

Aus dem Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie

Direktor: Prof. Dr. Peter Kropp

Migräne und Meditation

Merkmale der kortikalen Informationsverarbeitung und der Stressverarbeitung bei Migränepatienten, Probanden mit Meditationserfahrung und Kontrollprobanden

- Eine explorative Querschnittsstudie -

Inauguraldissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizinwissenschaften

Dr. rer.hum.

der Universitätsmedizin Rostock

vorgelegt von Armin Keller, geb. am 02.09.1981 in Greifswald
aus Rostock

Rostock, 2014

Dekan: Prof. Dr. med. Emil Christian Reisinger

- 1. Gutachter:** Prof. Dr. Peter Kropp, Universitätsmedizin Rostock,
Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie
- 2. Gutachter:** Prof. Dr. Karin Kraft, Universitätsmedizin Rostock,
Zentrum für Innere Medizin, Lehrstuhl für Naturheilkunde
- 3. Gutachter:** Prof. Dr. Harald C. Traue, Universitätsklinikum Ulm,
Universitätsklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie,
Sektion Medizinische Psychologie

Datum der Einreichung: 19.12.2014

Datum der Verteidigung: 10.06.2015

Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde am Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie der Universität Rostock angefertigt.

Danken möchte ich:

Prof. Dr. Peter Kropp, für die Überlassung des Themas und die Betreuung dieser Dissertation,

Prof. Dr. Thomas Metzinger und der **Barbara-Wengeler-Stiftung**, deren Hilfe und finanzielle Unterstützung die Durchführung dieser Studie erst ermöglicht haben,

Bianca Meier, für die tatkräftige fachliche Unterstützung und konstruktive Zusammenarbeit,

Dr. Claudia Overath, für die vielen fachlichen Diskussionen und die Hilfe bei der CNV-Analyse,

Hans-Georg Wöhlbier, für die Unterstützung im Rahmen seiner Tätigkeit als wissenschaftliche Hilfskraft an unserem Institut,

Dr. Ulrich Ott, Johannes Hermann, Dr. Thomas Rosin und **Dr. Matthias Weippert**, für die Hilfestellung bezüglich methodischer Fragestellungen und der technischen Realisierung des Promotionsprojektes,

meiner **Freundin Julia Rosin**, für das schnelle Korrekturlesen und ihre moralische Unterstützung während der Promotion,

meiner **Mutter Susanne Keller**, für das Korrekturlesen

und allen **Probanden** für die Teilnahme an meiner Studie.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	IV
Abbildungsverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
Zusammenfassung	VIII

1. Einleitung 1

2. Theoretischer Hintergrund 3

2.1 Grundlagen der Migräneerkrankung	3
2.1.1 Klassifikation und Symptomatik.....	3
2.1.2 Epidemiologie und Komorbiditäten	5
2.1.3 Auslöser und Risikofaktoren.....	5
2.1.4 Verhaltensmedizinisches Modell zur Entstehung der Migräneerkrankung	6
2.1.5 Pathophysiologie der Migräneattacke	7
2.2 Migräne als kortikale Reizverarbeitungsstörung	9
2.2.1 Messung der kortikalen Reizverarbeitung.....	11
2.2.2 Ereigniskorrelierte Potentiale (EKP).....	11
2.2.3 Die Contingente Negative Variation (CNV).....	12
2.2.3.1 Die psychologische Interpretation der CNV und ihrer Komponenten.....	15
2.2.3.2 CNV und Migräne	17
2.3 Stress und Migräne.....	23
2.4 Integration der Ansätze zur Pathophysiologie der Migräne.....	28
2.5 Therapie der Migräneerkrankung.....	28
2.6 Meditation in der Migränetherapie.....	30
2.6.1 Definitionen und Konzepte von Meditation.....	31
2.6.2 Meditationstechniken	32
2.6.3 Fokussierte Aufmerksamkeit und Offenes Beobachten – Zwei Grundformen der Meditation	32
2.6.4 Klassifikation der Wirkmechanismen von Meditation.....	33
2.6.5 Meditation als klinische Intervention	34
2.7 Meditation und Reizverarbeitung.....	35
2.8 Meditation und Stress.....	38
2.9 Meditation und Migräne.....	41
2.10 Zusammenfassung des theoretischen Hintergrundes	46
2.11 Erklärungsmodell zur Wirksamkeit von Meditation bei Migräne	47

3. Fragestellung und Hypothesen.....	49
3.1 Zielparameter	49
3.2 Unterschiede zwischen Migränepatienten, Probanden mit Meditationserfahrung und Kontrollprobanden bezüglich der psychophysiologischen und psychologischen Untersuchungsparameter	50
4. Methode.....	56
4.1 Stichprobe.....	56
4.1.1 Rekrutierung der Stichproben und Ein- und Ausschlusskriterien	56
4.1.1.1 Migränegruppe	56
4.1.1.2 Meditationsgruppe.....	58
4.1.1.3 Kontrollgruppe	61
4.1.2 Beschreibung der Stichprobe	61
4.2 Drop Out.....	63
4.3 Untersuchungsmethoden	64
4.3.1 Unabhängige Variable: Die Gruppenzugehörigkeit.....	65
4.3.2 Abhängige Variablen.....	65
4.3.2.1 CNV-Paradigma	65
4.3.2.1.1 Die CNV Messung	67
4.3.2.1.2 Auswertung der EEG-Rohdaten.....	70
4.3.2.1.3 Berechnung der CNV-Komponenten	71
4.3.2.1.4 Berechnung der CNV-Habituation.....	72
4.3.2.2 Reaktionszeit	72
4.3.2.3 Stressverarbeitungsfragebogen SVF 78	73
4.3.2.4 Fragebogen zum Gesundheitszustand SF-12	73
4.3.2.5 Hospital Anxiety and Depression Scale HADS-D.....	74
4.3.3 Auswertung des Fragebogens zur Person AT-EVA und des Fragebogens zur aktuellen Befindlichkeit	75
4.4 Untersuchungsablauf.....	75
4.5 Statistische Auswertung	79
5. Ergebnisse	81
5.1 Verwendbarkeit der Daten	81
5.2 Psychophysiologische Variablen	82
5.2.1 Kortikale Informationsverarbeitung.....	82
5.2.1.1 tCNV	82
5.2.1.2 iCNV	84
5.2.1.3 Habituation	86

5.2.2 Kognitive Aufmerksamkeit (Reaktionszeit).....	88
5.3 Psychologische Variablen	89
5.3.1 Stressverarbeitung	89
5.3.1.1 Stressverarbeitungsfragebogen SVF 78	89
5.3.1.2 Auswertung der SVF 78 Subskalen	91
5.3.2 Gesundheitszustand, Angst und Depression	96
5.3.2.1 Fragebogen zum Gesundheitszustand SF-12	97
5.3.2.2 Hospital Anxiety and Depression Scale HADS-D	99
6. Diskussion	102
6.1 Kortikale Informationsverarbeitung	102
6.1.1 tCNV und iCNV	102
6.1.2 Habituation	104
6.2 Kognitive Aufmerksamkeit (Reaktionszeit).....	104
6.3 Stressverarbeitung (Positiv- und Negativ-Strategien).....	106
6.4 Gesundheitszustand, Angst und Depression	109
6.4.1 Körperliche- und psychische Summenskala	109
6.4.2 Angst- und Depressionsskala	110
6.5 Einschränkungen der Studie.....	111
7. Schlussfolgerung und Ausblick.....	113
8. Literaturverzeichnis.....	115
9. Anhang	
A Aushang.....	X
B Zeitungsartikel.....	XI
C Pressemitteilung der Universitätsmedizin	XIII
D Probandeninformation mit Einverständniserklärung	XIV
E Fragebogen zur Person AT-EVA	XVI
F Fragebogen zur aktuellen Befindlichkeit	XIX
G Stressverarbeitungsfragebogen SFV 78	XX
H Subtests des Stressverarbeitungsfragebogen SVF 78	XXVIII
I Fragebogen zum Gesundheitszustand SF-12	XXIX
J Hospital Anxiety and Depression Scale HADS-D	XXXII
10. Selbstständigkeitserklärung	128
11. Lebenslauf.....	129

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Darstellung von Stressmodellen (aus Busse et al., 2006, S. 64)	23
Tabelle 2: Darstellung von Probandenanzahl, Altersschnitt und Geschlechterverteilung nach Gruppenzugehörigkeit	62
Tabelle 3: Beschreibung der Drop Outs der Probandengruppen.....	64
Tabelle 4: Instrumente und Methoden der Messzeitpunkte	79
Tabelle 5: Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen der tCNV im Gruppen- vergleich	83
Tabelle 6: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die tCNV im Gruppen- vergleich	83
Tabelle 7: Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen der iCNV im Gruppen- vergleich	84
Tabelle 8: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die iCNV im Gruppen- vergleich	85
Tabelle 9: Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen des Habituations- koeffizienten im Gruppenvergleich.....	87
Tabelle 10: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für den Habituationkoeffizienten im Gruppenvergleich.....	87
Tabelle 11: Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen der Reaktionszeit im Gruppenvergleich	88
Tabelle 12: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die Reaktionszeit im Gruppenvergleich	88
Tabelle 13: Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die SVF 78-Skala „Positive Strategien“	89
Tabelle 14: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Mittelwertvergleiche für die SVF 78- Skala „Positive Strategien“	90
Tabelle 15: Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die SVF 78-Skala „Negative Strategien“	90
Tabelle 16: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Mittelwertvergleiche für die SVF 78- Skala „Negative Strategien“	91
Tabelle 17: Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Subskala SVF 12 „Vermeidung“	92
Tabelle 18: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Gruppenvergleiche der T-Mittelwerte für die Subskala SVF 12 „Vermeidung“	92
Tabelle 19: Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Subskala SVF 15 „Gedankliche Weiterbeschäftigung“	93

Tabelle 20: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Gruppenvergleiche der T-Mittelwerte für die Subskala SVF 15 „Gedankliche Weiterbeschäftigung“	93
Tabelle 21: Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Subskala SVF 16 „Resignation“	94
Tabelle 22: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Gruppenvergleiche der T-Mittelwerte für die Subskala SVF 16 „Resignation“	95
Tabelle 23: Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Subskala SVF 18 „Selbstbeschuldigung“	95
Tabelle 24: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Gruppenvergleiche der T-Mittelwerte für die Subskala SVF 18 „Selbstbeschuldigung“	96
Tabelle 25: Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Variable SF-12 „Körperliche Summenskala“	97
Tabelle 26: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die Variable SF-12 „Körperliche Summenskala“ im Gruppenvergleich	97
Tabelle 27: Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Variable SF-12 „Psychische Summenskala“	98
Tabelle 28: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die Variable SF-12 „Psychische Summenskala“ im Gruppenvergleich	99
Tabelle 29: Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Variable HADS-D „Angstskala“	99
Tabelle 30: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die Variable HADS-D „Angstskala“ im Gruppenvergleich	100
Tabelle 31: Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die HADS-D „Depressionsskala“	101
Tabelle 32: Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die Variable HADS-D „Depressionsskala“ im Gruppenvergleich	101

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung des verhaltensmedizinischen Modells zur Entstehung der Migräne (nach Gerber et al., 2008).....	6
Abbildung 2: Modell zur Pathophysiologie der Migräneattacke (aus Göbel, 2004, S. 265) ...	8
Abbildung 3: Darstellung eines gemittelten, langsamen Hirnpotentials (LP) (aus Birbaumer & Schmidt, 2006, S. 481).....	14
Abbildung 4: Darstellung einer gemittelten Gesamt-CNV (aus Kropp & Gerber, 1993 Cephalalgia, 13, 33-36)	15
Abbildung 5: Darstellung des Zwei-Prozess-Modells der CNV nach Tecce (1972)	16
Abbildung 6: Darstellung des CNV-Verlaufs bei Migränepatienten und Kontrollprobanden (aus Kropp & Gerber, 1995, Cephalalgia, 15, S. 123–128)	18
Abbildung 7: Darstellung der Periodizität der CNV (aus Kropp et al., 1996, S. 132).....	20
Abbildung 8: Darstellung des Diathese-Stress-Modells der Migräne (aus Fritsche, 2007, S. 378)	25
Abbildung 9: Erklärungsmodell zum postulierten Wirkmechanismus von Meditation auf Migräne	48
Abbildung 10: Postulierte Merkmale der Stressverarbeitung und der kortikalen Reizverarbeitung bei meditationserfahrenen Probanden und Migränepatienten.....	48
Abbildung 11: Zusammensetzung der Meditationsgruppe	62
Abbildung 12: Darstellung einer Gesamt-CNV, ihrer einzelnen Komponenten und einer PINV.....	67
Abbildung 13: Darstellung der Elektrodenpositionen nach dem internationalen 10-20-System nach Jasper (1958) (aus Schandry, 2003, S. 573).	68
Abbildung 14: Flussdiagramm zum Untersuchungsablauf	76
Abbildung 15: Verlauf der experimentellen Sitzung zur Messung der CNV	78
Abbildung 16: Darstellung der gemittelten tCNV-Kurven (Grand Averages) im Gruppenvergleich	84
Abbildung 17: Darstellung der gemittelten iCNV-Kurven und Amplitudenmaxima im Gruppenvergleich	86

Abkürzungsverzeichnis

μ	Erwartungswert
μV	Mikrovolt
EP	Evoziertes Potential
CNV	Contingente Negative Variation
CSD	cortical spreading depression
Cz	Ableitungsposition der Elektrode über Vertex
d	Effektstärke
dB	Dezibel (Laustärkepegel)
EEG	Elektroenzephalographie, Elektroenzephalogramm
EKP	Ereigniskorreliertes Potential (ERP, event related potential)
EOG	Elektrookulogramm
FVF	Flimmerverschmelzungsfrequenz
HADS	Fragebogen zu Angst und Depression (Hospital anxiety depression scale, HADS)
Hz	Hertz (Einheit für Frequenz)
iCNV	initial Contingente Negative Variation
IHS	International Headache Society
ITI	Intertrialintervall
ISI	Interstimulusintervall
KSK	Körperliche Summenskala
lCNV	late Contingente Negative Variation
ms	Millisekunden
N, n	Stichprobengröße
p	Signifikanzwert
PINV	Postimperative Negative Variation
PSK	Psychische Summenskala
s	Sekunde
S1	Erster Stimulus im CNV-Paradigma (Warnstimulus)
S2	Zweiter Stimulus im CNV-Paradigma (imperativer Stimulus)
SD	Standardabweichung
SF	Fragebogen zum Gesundheitszustand
SVF	Stressverarbeitungsfragebogen
tCNV	total Contingente Negative Variation (gemittelte Amplitude zwischen S1 und S2 im CNV-Paradigma)

Zusammenfassung

Ein wesentlicher Triggerfaktor zur Anfallsauslösung bei der Migräneerkrankung ist Stress (Göbel, 2014; Neut et al., 2012; Sauro & Becker, 2009). Dieser bewirkt bei Migränepatienten über zentrale Mechanismen eine im Vergleich zu gesunden Menschen verminderte Stressverarbeitung (Huber & Henrich, 2003; Trimmel & Gmeiner, 2001) sowie eine erhöhte kortikale Aufmerksamkeitsaktivierung, die mittels der Messung der Contingenten Negativen Variation (CNV), einem ereigniskorrelierten Potential (EKP), nachgewiesen wurde (Ambrosini & Schoenen, 2003; Kropp et al., 2005).

Die Literatur zeigt, dass sich Meditation positiv auf Stress (De Vibe et al., 2012; Khoury et al., 2013), die Stressverarbeitung (Chiesa & Serretti, 2009) und auf die Migränesymptomatik (Day et al., 2014; Tonelli & Wachholtz, 2014) auswirkt. Diese Studienergebnisse stehen jedoch weitestgehend getrennt nebeneinander und liefern keine eindeutigen Erkenntnisse über die spezifische Wirkweise der Meditation bei Migräne. Das Hauptziel dieser Arbeit ist es zu untersuchen, ob sich Migränepatienten, Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden bezüglich ihrer Stressverarbeitung und der kortikalen Aktivierung unterscheiden. Dadurch soll geprüft werden, ob ein Wirkmechanismus der Meditation über die Beeinflussung der Stress- und der kortikalen Reizverarbeitung auf die Migränesymptomatik angenommen werden kann. Bei allen Probanden wurden als Nebenzielparameter Angst, Depression sowie die Lebensqualität untersucht, da diese Faktoren bei der Migräneerkrankung in Form komorbider Störungen auftreten beziehungsweise eingeschränkt sein können (Breslau et al., 2003; Fritsche & Gaul, 2013; Silberstein et al., 1995).

Es wurden 50 Migränepatienten ohne Meditationserfahrung mit episodischer Migräne (diagnostiziert nach IHS-Kriterien), 48 gesunde Probanden mit mindestens 1 Jahr Meditationserfahrung (achtsamkeitsbasierte Verfahren) und 50 gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung für die Studie rekrutiert. Die Probanden wurden den jeweiligen Gruppen (Migränegruppe, Meditationsgruppe und Kontrollgruppe) zugewiesen. Folgende Parameter wurden bei allen Probandengruppen einmalig erhoben: a) Psychologische Parameter: der Fragebogen zur Stressverarbeitung SVF 78; der Fragebogen zum Gesundheitszustand SF-12, die Hospital Anxiety and Depression Scale HADS-D, b) Physiologische

Parameter: die CNV-Amplitude im Zwei-Reiz-Paradigma, erhoben über den EEG-Kanal Cz (10-20 System); die Habituation; die gemittelten Reaktionszeiten der CNV.

Die Ergebnisse der Studie belegen, dass sich die Migränepatienten, die meditationserfahrenen Probanden und die gesunden Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung bezüglich der kortikalen Informationsverarbeitung signifikant beziehungsweise hochsignifikant voneinander unterschieden. Die iCNV- und tCNV-Amplituden waren in der Migränegruppe hochsignifikant höher als in der Meditationsgruppe sowie signifikant höher als in der Kontrollgruppe ausgeprägt. In der Meditationsgruppe wurden hochsignifikant niedrigere iCNV- und tCNV-Amplituden ermittelt als in der Kontrollgruppe. Die Meditierenden zeigten somit die besten und die Migränepatienten die schlechtesten Resultate bezüglich der kortikalen Reizverarbeitung auf.

Bei der Stressverarbeitung (Fragebogen SVF 78) verwendeten Migränepatienten hochsignifikant häufiger als meditationserfahrene Probanden und signifikant häufiger als gesunde Kontrollprobanden negative stresserhöhende Strategien.

Bezüglich des allgemeinen Gesundheitszustandes (Fragebogen SF-12) sowie Angst und Depression (Fragebogen HADS-D) haben die meditationserfahrenen Probanden und die Kontrollprobanden signifikant bessere Ergebnisse erzielt als die Migränepatienten.

Insgesamt zeigt die vorliegende Arbeit, dass die Reiz- und Stressverarbeitung meditationserfahrener Menschen im Vergleich zu Migränepatienten verbessert ist. Das Ergebnis der Studie lässt vermuten, dass insbesondere die Anwendung der negativen Stressverarbeitungsstrategie „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ eine erhöhte kortikale Aktivierung bewirkt und bei Migräneleidenden die Migräneanfälle auslösen kann. Die Beschäftigung mit Gedanken und die kortikale Aktivierung waren bei den meditationserfahrenen Probanden am niedrigsten ausgeprägt im Vergleich zu den Migränikern und den gesunden Kontrollprobanden. Daher wird ein Wirkmechanismus der Meditation über die Stressverarbeitung und die kortikale Aktivierung angenommen, der zu einem selteneren Überschreiten der Migräneschwelle und zu einer verbesserten Migränesymptomatik führt.

1. Einleitung

Migräne ist eine Erkrankung, an der etwa 10 % der deutschen Bevölkerung leiden. Sie äußert sich in periodisch wiederkehrenden, anfallsartigen, halbseitigen Kopfschmerzen und kann die Betroffenen in ihrem alltäglichen Leben stark beeinträchtigen. Bisher werden hauptsächlich Medikamente zur akuten oder prophylaktischen Behandlung von Migräne eingesetzt. Wenn diese jedoch keine oder nicht ausreichende Linderung der Schmerzen bewirken, wird oft nach alternativen Behandlungsmethoden gefragt.

Stress ist ein wesentlicher Trigger für Migräneanfälle (Neut, Fily, Cuvellier & Vallée, 2012; Sauro & Becker, 2009). Bei der Migräneerkrankung führt eine unzureichende Stressverarbeitung zu einer Störung der Reizverarbeitung. Diese macht sich durch eine eingeschränkte Habituation auf Reize sowie auf der Ebene der kortikalen Aktivierung durch eine erhöhte Amplitude der „Contingenten Negativen Variation“ (CNV), einem langsamen ereigniskorrelierten Hirnpotential, bemerkbar (Ambrosini & Schoenen, 2003; Gerber & Kropp, 1993; Gerber, Kropp, Schoenen & Siniatchkin, 1996; Kropp, 1993; Kropp & Gerber, 1993, 2005; Kropp, Siniatchkin, Stephani & Gerber, 1999; Kropp, Linsteadt & Gerber, 2005; Schoenen, Maertens de Noordhout, Timsit-Berthier & Timsit, 1985).

Ausgangspunkt der Studie sind Untersuchungen, nach denen achtsamkeitsbasierte Interventionen in der klinischen Anwendung positive Ergebnisse bei der Behandlung von stressbedingten Erkrankungen erzielen können (u.a. Kabat-Zinn, 1982, 2003; Davidson et al., 2003; Shapiro & Walsh, 2003; Carlson, Speca, Patel, & Goodey, 2003, 2004). Des Weiteren konnte ein positiver Einfluss der Meditation auf Stress und die Stressverarbeitung (u.a. Chiesa & Serretti, 2010; Khoury et al., 2013) sowie auf die Migränesymptomatik (Day, Thorn & Rubin, 2014; Rosenzweig et al., 2010; Tonelli & Wachholtz, 2014) nachgewiesen werden.

Reine Meditationstechniken wie die Achtsamkeitsmeditation, aber auch körperorientierte Meditationstechniken wie Yoga, Tai Chi und Qigong werden im Rahmen einer multimodalen Therapie für die Behandlung von Migräne empfohlen (Wahbeh, Elsas & Oken, 2008). Die spezifischen Wirkmechanismen dieser Verfahren in der Migränetherapie sind bisher jedoch noch nicht ausreichend untersucht worden (Wells, Bertisch, Buettner, Phillips & McCarthy, 2011).

In der vorliegenden Studie soll mit psychologischen Erhebungsinstrumenten und der Messung der CNV geprüft werden, ob sich Migränepatienten, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung bezüglich ihrer Stressverarbeitung sowie ihrer kortikalen Informationsverarbeitung unterscheiden. Da bei Migräne eine erhöhte Wahrscheinlichkeit besteht, dass Einschränkungen der Lebensqualität (Fritsche & Gaul, 2013; Göbel, 2012) auftreten und komorbide Störungen wie Angst und Depression (Breslau, Lipton, Stewart, Schultz & Welch, 2003) entstehen können, sollen diese Faktoren als Nebenzielparameter der Studie zusätzlich beleuchtet werden.

Das Ergebnis dieser Arbeit soll zu einer weiteren Aufklärung über die spezifischen Wirkmechanismen von Meditation bei Migräne beitragen, durch die nachfolgende Interventionsstudien im Bereich der präventiven beziehungsweise multimodalen Behandlung der Migräneerkrankung profitieren können.

2. Theoretischer Hintergrund

Zu Beginn dieses Kapitels erfolgt eine Beschreibung der Migräneerkrankung. Nach Darstellung eines verhaltensmedizinischen Modells zur Entstehung der Migräneerkrankung, der Migräne als Reizverarbeitungsstörung sowie der Pathophysiologie der Migräneattacke sollen die beschriebenen Ansätze im Rahmen einer umfassenden Theorie zusammengefasst werden. Danach werden verschiedene Therapiemöglichkeiten vorgestellt. Im zweiten Teil dieses Kapitels soll näher auf Meditation und ihre Anwendung als klinische Intervention eingegangen werden. Es erfolgt eine detaillierte Beschreibung des Zusammenhanges zwischen Meditation und kortikaler Reizverarbeitung, Stressverarbeitung sowie der Migräneerkrankung. Abschließend soll ein Erklärungsmodell zur möglichen Wirksamkeit von Meditation bei Migräne vorgestellt werden.

2.1 Grundlagen der Migräneerkrankung

Migräne ist eine Erkrankung, unter der etwa 8 Millionen Menschen in Deutschland leiden. Als Diathese-Stress-Erkrankung wird der Migräneanfall häufig durch Stress ausgelöst. Die Deutsche Migräne- und Kopfschmerzgesellschaft (DMKG) empfiehlt neben der medikamentösen Behandlung Entspannungsverfahren zur Prophylaxe der Migräne (Evers et al., 2008). Meditation ist ein Entspannungsverfahren, dessen Wirksamkeit bei vielen Erkrankungen bereits nachgewiesen wurde. Zur Wirksamkeit von Meditation bei Migräne gibt es jedoch zu wenig Studien, um klare Aussagen machen zu können. Dazu ist es zunächst wichtig, spezifische psychophysiologische Merkmale zu untersuchen, in denen sich Migränepatienten von Meditierenden unterscheiden.

In den folgenden Kapiteln sollen zunächst die Klassifikation, die Symptomatik, die Prävalenz und die Komorbiditäten der Migräne dargestellt werden. Es folgt eine Beschreibung der Auslöser und Risikofaktoren der Migräneerkrankung. Abschließend wird ein verhaltensmedizinisches Modell zur Entstehung der Migräneerkrankung vorgestellt.

2.1.1 Klassifikation und Symptomatik

Die Internationale Kopfschmerzgesellschaft (International Headache Society, IHS) unterteilt Kopfschmerzen in drei Hauptkategorien: a) primäre Kopfschmerzerkrankungen, b) sekundäre Kopfschmerzerkrankungen und c) Neuralgien und Sonstige. Da bei der Migräne der

Kopfschmerz ein Symptom der Erkrankung selbst und nicht einer anderen Erkrankung ist, gehört sie der Kategorie der primären Kopfschmerzerkrankungen an. Die zwei häufigsten Formen der Migräneerkrankung sind die Migräne mit Aura (10% – 16%) und die Migräne ohne Aura (65%) (Diener & Limmroth, 2005; Fritsche, 2007).

Die Symptome der Migräne sind durch wiederkehrende Kopfschmerzattacken charakterisiert, die zwischen 4 und 72 Stunden andauern können. Der Schmerz ist pulsierend, meist einseitig lokalisiert und hat eine mäßige bis starke Intensität, die durch körperliche Aktivität verstärkt werden kann. Häufig treten Begleitscheinungen wie Licht- und Lärmempfindlichkeit und Übelkeit auf (IHS, 2004). Bei der Migräne mit Aura treten zusätzlich zeitlich vor dem Kopfschmerzansturm visuelle Reiz-Ausfallerscheinungen wie Gesichtsfeldausfälle (Skotome) und Lichtblitze auf (Fritsche, 2007; Fritsche & Gaul, 2013).

Die Migräne ohne Aura verläuft in vier Phasen, die Migräne mit Aura, bei der zusätzlich die Aurasymptomatik auftritt, in fünf Phasen (Göbel, 2004). Im Folgenden werden die aufeinander folgenden Phasen der Migräne beschrieben:

Die Vorbotenphase setzt bis zu 2 Tage vor der Kopfschmerzphase ein. In dieser Phase treten meistens Symptome wie Konzentrationsverlust, Müdigkeit, Erschöpfung, Abgeschlagenheit, Heißhunger und Depressivität auf.

Zirka 15% der Migräniker sind von der Auraphase betroffen. Die Aura beginnt ungefähr eine Stunde vor dem Migräneanfall. Sie kann sowohl von einem Flimmern vor den Augen begleitet sein als auch von Seh- und Sprachstörungen. Die Aura verschwindet mit Beginn der Kopfschmerzen.

Die Kopfschmerzphase ist die Phase des eigentlichen Schmerzes. Sie wird begleitet von halbseitigen, pulsierenden und anfallsartigen Schmerzen von mäßiger bis starker Intensität. Als Begleitscheinung treten Licht- und Lärmempfindlichkeit, Übelkeit und Erbrechen auf. Diese Phase kann zwischen 4 und 72 Stunden andauern.

In der Rückbildungsphase verschwinden die Symptome allmählich. Die Migränekopfschmerzen klingen ab und der Betroffene kann sich erholen. Abgeschlagenheit und Erschöpfung können Merkmale dieser Phase sein.

Die Phase zwischen den Attacken wird als Migräneintervall bezeichnet. Während dieser Phase, die mehrere Tage bis Wochen fortbestehen kann, zeigen sich elektrophysiologische Veränderungen bei den Migränepatienten. Dazu zählen eine erhöhte Amplitude der Contingenten Negativen Variation (CNV) und eine mangelnde Habituationfähigkeit (Kropp & Gerber, 1998). Auf die CNV-Amplitude und die Habituationfähigkeit wird später in der Arbeit detailliert eingegangen.

2.1.2 Epidemiologie und Komorbiditäten

In Deutschland leiden etwa 8 Millionen Menschen unter Migräne. Etwa 12–14% der Frauen und 6-8% der Männer sind von der Erkrankung betroffen. Damit ist Migräne bei Frauen fast doppelt so häufig vertreten wie bei Männern. Die Inzidenz bei Kindern und Jugendlichen beträgt 4–5 %, dabei sind Mädchen und Jungen etwa gleich oft betroffen. Am häufigsten tritt Migräne zwischen dem 35. und dem 45. Lebensjahr auf (Diener, 2002). Zusammen mit anderen chronischen Kopfschmerzen verursacht die Migräne weltweit die zahlreichsten Schmerzen des Menschen (Göbel, 2014). Die Migränehäufigkeit ist bei fast allen untersuchten Völkern der Erde gleich, nur in Japan und China tritt Migräne seltener auf (Rasmussen, 1993).

Bei Migräne ist die Wahrscheinlichkeit für ein Auftreten von komorbiden Störungen wie Depression, Angst- und Suchterkrankungen erhöht (Breslau et al., 2003; Fritsche & Gaul, 2013; Silberstein, Lipton & Breslau, 1995). Weitere komorbide Störungen, die die Migräne begleiten können, sind vaskuläre Erkrankungen, allergische Erkrankungen und Übergewicht (Diener, Katsarava & Limmroth, 2008).

2.1.3 Auslöser und Risikofaktoren

Die häufigsten Auslöser (Trigger) für Migräneanfälle sind Stress, Erschöpfung, starke Emotionen, verändertes Essverhalten, hormonelle Veränderungen, Veränderungen des normalen Wach-Schlaf-Zyklus und der normalen Lebensbedingungen (Göbel, 2012).

Risikofaktoren, die die Wahrscheinlichkeit erhöhen an Migräne zu erkranken, sind Faktoren wie Geschlechtszugehörigkeit und die genetische Veranlagung. Bei familiärer Vorbelastung liegt die Auftretenswahrscheinlichkeit einer Migräneerkrankung bei zirka 50% (Pietrobon & Striessnig, 2003).

2.1.4 Verhaltensmedizinisches Modell zur Entstehung der Migräneerkrankung

Im Rahmen des verhaltensmedizinischen Modells zur Entstehung der Migräne wird davon ausgegangen, dass bei Migräneerkrankten eine genetische Prädisposition vorliegt, die zur Entstehung der Krankheit führt. Begründet wird dies mit einem angeborenem mitochondrialem Energiedefizit auf neuronaler Ebene und einer stark erhöhten kortikalen Reaktionsbereitschaft der Betroffenen (Pietrobon & Striessnig, 2003). Eine dadurch bedingte veränderte Aktivität im serotonergen System führt zu einer erhöhten Vulnerabilität für eine kortikale Reizverarbeitungsstörung und zu einer Hypersensitivität, die sich unter anderem in einer erhöhten CNV-Amplitude widerspiegelt. Verschiedene interne und externe Triggerfaktoren können zu einer kortikalen Überstimulation führen und das biologische Gleichgewicht der Homöostase negativ beeinflussen. Wenn eine bestimmte Reizschwelle durch Überstimulation überschritten wird, setzt sich der Mechanismus der physiologischen Migräneentstehung in Gang. Abbildung 1 veranschaulicht diesen Vorgang im Rahmen eines verhaltensmedizinischen Modells zur Entstehung der Migräne.

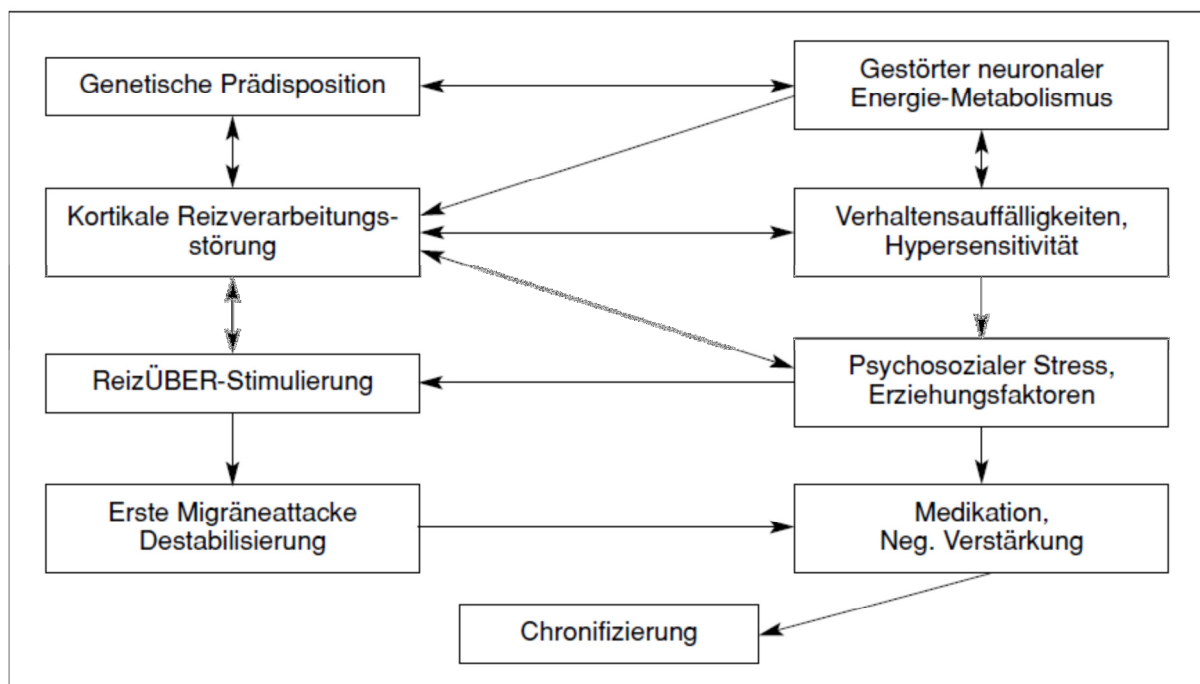


Abbildung 1. Darstellung des verhaltensmedizinischen Modells zur Entstehung der Migräne (nach Gerber et al., 2008).

Gerber und Kollegen weisen darauf hin, dass die Reizüberempfindlichkeit der Migränpatienten durch ungünstige Faktoren in der Erziehung aufrechterhalten werden kann. Dabei kann es durch operantes Konditionieren zu einer Stabilisierung der Migräne kommen.

Weiterhin betonen die Autoren, dass häufige Medikation im Sinne einer negativen Verstärkung zu einer deutlichen Zunahme der Migräneanfälle führen kann (Gerber et al., 2008). Symptomatisch dafür ist der Kopfschmerz durch Medikamentenübergebrauch (Medication Overuse Headache, MOH) (Fritsche & Gaul, 2013).

2.1.5 Pathophysiologie der Migräneattacke

Zu Beginn der Entstehung einer Migräneattacke wird durch eine Stressreaktion das nozizeptive System, welches für die Aufnahme und die Verarbeitung von Schmerz zuständig ist, aktiviert. Diese Aktivierung führt zu einer erhöhten Ausschüttung von Neurotransmittern wie Serotonin und weiteren exzitatorischen Stoffen, die eine Erregung der Nervenzellen fördern. Aufgrund der überhöhten und plötzlichen Ausschüttung der Neurotransmitter wird der neuronale Stoffwechsel (Metabolismus) stark beschleunigt, wodurch eine Erschöpfung auf zellulärer Ebene bewirkt wird. In der Folge entstehen die physiologischen und symptomatischen Störungen, welche für Migräne typisch sind. So kommt es zu einer Veränderung der Hirnaktivität und der Gefäßweiten, die mit pochenden Kopfschmerzen, Empfindlichkeit gegenüber Licht und Lärm sowie Übelkeit einhergeht. Die Abfolge dieser Mechanismen wird in Abbildung 2 verdeutlicht.

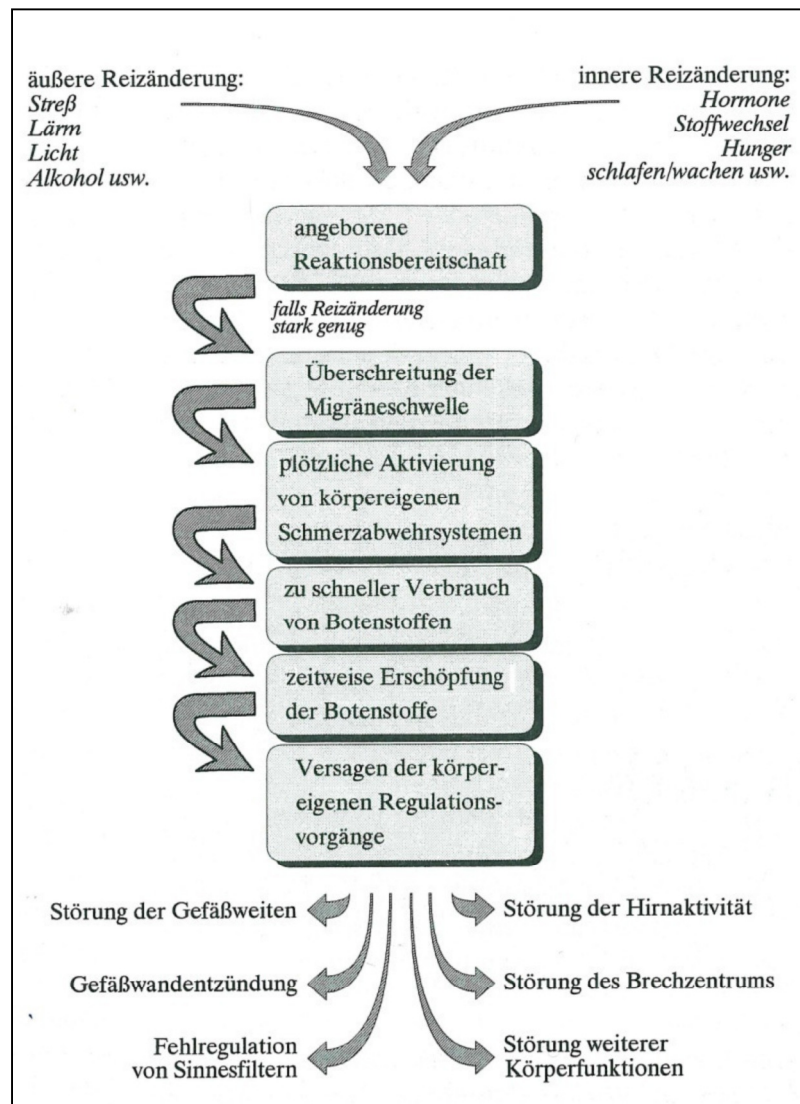


Abbildung 2. Modell zur Pathophysiologie der Migräneattacke (aus Göbel, 2004, S. 265).

Die Migräneattacke wird durch körpereigene Kompensationsmechanismen beendet. Dabei werden neue Neurotransmitter gebildet und dadurch das antinozizeptive Schmerzabwehrsystem, welches für die Unterdrückung von Schmerzwahrnehmung zuständig ist, aktiviert (Göbel, 2004).

In der Pathophysiologie des Migräneschmerzes spielt die sogenannte neurogene Entzündung eine zentrale Rolle. Diese wird so genannt, weil sie nicht durch Bakterien oder Viren ausgelöst wird, sondern durch Nervenimpulse. Bei einer neurogenen Entzündung gelangen sensorische Informationen über die Dura Mater (äußere Hirnhaut) sowie die Pia Mater (innere Hirnhaut) über das trigeminale Ganglion in den Hirnstamm und von dort weiter in den

Thalamus, von wo aus die Informationen in verschiedene kortikale Areale weitergeleitet werden (Pietrobon & Moskowitz, 2013). Eine Überaktivität des trigeminalen Systems kann zu einer neurogenen Entzündung führen (Goadsby, 2012). In der Folge entsteht eine Erweiterung der Blutgefäße (Vasodilatation), die mit der Wahrnehmung eines pulsierenden Schmerzes einhergeht (Nosedá & Burstein, 2013a) sowie eine zunehmende Reaktionsbereitschaft (zentrale Sensitivierung) (Pietrobon & Moskowitz, 2013).

Im Falle einer Migräne mit Aura kommt es vor der eigentlichen Schmerzphase zu einer sich langsam ausbreitenden Depolarisation der Hirnrinde („kortikale Streudepolarisation“ oder „Cortical Spreading Depression“ (CSD) (Fritsche & Gaul, 2013). Die CSD gilt als neuronales Korrelat der visuellen Aurasymptomatik (Pietrobon & Moskowitz, 2013). Die Mechanismen, die zu einer CSD führen, sind noch unbekannt, ebenso ob eine CSD auch den Kopfschmerz bei einer Migräne ohne Aura triggern kann.

Neben den dargelegten Mechanismen des Migräneanfalls zählen elektrokortikale Besonderheiten im migränefreien Intervall zur Pathophysiologie der Migräneerkrankung. Sie werden im folgenden Kapitel erklärt.

2.2 Migräne als kortikale Reizverarbeitungsstörung

Bei Migränepatienten zeigen sich im Vergleich zu gesunden Menschen elektrokortikale Unterschiede in der Reizverarbeitung. Die Patienten zeigen im schmerzfreien Intervall zwischen zwei Migräneanfällen größere Amplituden bei der Ableitung akustisch oder visuell evozierter kortikaler Potentiale. Die Amplituden bleiben im Verlauf der Messung nahezu konstant. Bei gesunden Menschen hingegen ist eine Abnahme im Sinne einer Habituation zu beobachten. Dies ist vermutlich auf ein verändertes sensorisches, kortikales Präaktivierungsniveau bei Migränepatienten im Vergleich zu Gesunden zurückzuführen (Ambrosini & Schoenen, 2003). Die eingeschränkte kortikale Reizverarbeitung bei Migränepatienten wird besonders im Elektroenzephalogramm (EEG) bei der Messung der „Contingenten Negativen Variation“ (CNV), einem langsamen, kortikalen Gleichspannungspotential, sichtbar. Die CNV-Messung ist einem „Zwei-Reiz-Paradigma“ zuzuordnen, bei dem ein Warnreiz (S1) einen Befehlsreiz (S2) ankündigt. Bei Migränepatienten zeigt sich eine Gleichspannungsverschiebung im EEG in der Zeit zwischen

S1 und S2, die als eine erhöhte Aufmerksamkeitszuwendung im Vergleich zu gesunden Menschen interpretiert wird (Kropp & Gerber, 1995; Kropp et al., 1999).

Die erhöhte Aufmerksamkeitszuwendung bei Migräne macht sich auch auf der sensorischen Ebene der Reizverarbeitung bemerkbar. So berichten die Betroffenen häufig von einem unangenehmen Flackern des Lichts in Räumen, in denen noch ältere Lampen wie Leuchtstoffröhren mit besonders ausgeprägten Flimmereffekten bei einem Wechselfeld von 50 Hertz benutzt werden. Diese niedrigen Flimmerfrequenzen sind für gesunde Menschen kaum wahrnehmbar. Für Migränepatienten dagegen können sie sehr unangenehm sein. Dieses Phänomen wurde in verschiedenen Studien, die die Flimmerverschmelzungsfrequenz (FVF) bei Migränepatienten untersuchten, nachgewiesen. Die FVF ist die Frequenz, bei der die Wahrnehmung einer Folge von Lichtblitzen von einer Flimmerempfindung in eine kontinuierliche Lichtempfindung übergeht. Migränepatienten wiesen eine signifikant niedrigere FVF auf als gesunde Menschen (Coleston & Kennard, 1995; Kowacs, Piovesan, Werneck, Fameli, Zani & da Silva, 2005). Aufgrund ihrer sensorischen Überaktivität leiden Migränepatienten unter einer stark erhöhten Informationsaufnahme im Vergleich zu gesunden Menschen. Es fällt ihnen schwer, zwischen wichtigen und unwichtigen Reizen der Umwelt zu selektieren. Die stark erhöhte Informationsaufnahme führt bei ihnen zu einer beeinträchtigten Informationsverarbeitung (Fritsche, 2012).

Zur Erklärung der dargestellten kortikalen und sensorischen Hyperaktivität bei Migränepatienten schlagen Gerber et al. (1996) ein Modell der kortikalen Hyperaktivität vor. Dieses Modell begründet die gestörte Reizverarbeitung bei Migränepatienten mit einer vorliegenden kortikalen Hypersensitivität, die dazu beiträgt, dass Reize nicht mehr angemessen gefiltert werden können. Die übermäßige Orientierung auf äußere Reize bewirkt eine erhöhte Reaktion. Die Autoren sehen die Funktion der Migräneattacke gemäß dem Modell der kortikalen Hyperaktivität in einem Schutz vor Überlastung, der aus einer Überanstrengung bei der kortikalen Reizverarbeitung resultiert. Im Experiment konnte nachgewiesen werden, dass sich die gestörte Reizverarbeitung bei Migränepatienten vor allem in einer signifikant negativeren Amplitude der iCNV, der frühen Komponente der CNV, widerspiegelt (Gerber et al., 1996).

2.2.1 Messung der kortikalen Reizverarbeitung

Das Hauptaugenmerk dieser Arbeit liegt auf den elektrokortikalen Veränderungen in Form von ereigniskorrelierten Potentialen (EKP) bei Migränepatienten, Probanden mit Meditationserfahrung und Kontrollprobanden. In diesem Kapitel soll zunächst auf die Merkmale und Arten ereigniskorrelierter Potentiale eingegangen werden. Da sich die Arbeit mit der Contingenten Negativen Variation (CNV), einer speziellen Form des EKP zur Messung der Reizverarbeitung beschäftigt, sollen abschließend die CNV und ihre einzelnen Komponenten ausführlich vorgestellt werden.

2.2.2 Ereigniskorrelierte Potentiale (EKP)

Ereigniskorrelierte Potentiale sind elektrophysiologische Potentiale, die hauptsächlich durch Prozesse an den Gliazellen und Nervenzellen im Kortex entstehen. Dabei synchronisieren sich im Neokortex inhibitorische (IPSP) und exzitatorische (EPSP) postsynaptische Potentiale an Zellkörpern und apikalen Dendriten der Pyramidenzellen (Birbaumer & Schmidt, 2006). Die summierte Aktivität der elektrischen Prozesse auf zellulärer Ebene lässt sich mit der Elektroencephalografie (EEG) an der Kortexoberfläche messen. Die Summation der Aktivierung wird ermöglicht, weil die Pyramidenzellen parallel angeordnet sind und dadurch messbare Potentialverschiebungen am Kortex erzeugen. EKPs sind somit Potentialveränderungen in der elektrischen Hirnaktivität. Im EEG messbar sind EKPs vor, nach oder während eines internen oder externen Ereignisses. Das Ereignis kann ein motorischer, sensorischer oder psychischer Reiz sein (Wehrli & Loosli-Hermes, 2003; Birbaumer & Schmidt, 2006).

Bevor im Folgenden die unterschiedlichen Arten der ereigniskorrelierten Potentiale vorgestellt werden, soll zunächst der Begriff „Potential“ geklärt werden. Unter „Potential“ ist hier eine Wellenform zu verstehen, die komplex ausgeprägt ist und mehrere Wellenkämme als Extrema haben kann. Das Potential setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen, die durch einzelne Wellentäler und Wellenberge gekennzeichnet sind (Schandry, 1996). Schandry (2003, S. 568) unterscheidet folgende Arten ereigniskorrelierter Potentiale:

Das sensorische EKP wird durch die Verarbeitung physikalischer Reize ausgelöst. Es tritt unmittelbar auf einen Sinnesreiz auf und setzt sich aus einer frühen und einer späten Komponente zusammen.

Das endogene EKP wird hervorgerufen, wenn das Ereignis für das Individuum wichtig ist. Es tritt 250 – 600 ms nach einem Reiz auf und ist als Welle im positiven Amplitudenbereich lokalisiert. Ein Beispiel für ein endogenes EKP ist die P300-Komponente.

Das motorische EKP, auch motorisches Bereitschaftspotential genannt, wird durch eine motorische Aktivität oder eine willkürliche Bewegung ausgelöst. Es tritt drei Sekunden bis eine Sekunde vor der Reaktion auf. Die Gestalt der Welle setzt sich zusammen aus einer langsamen Negativ-Verschiebung und einer anschließenden Positiv-Negativ-Positiv-Verschiebung.

Die langsame Potentialverschiebung (LP) erfolgt während der Erwartung eines externen Reizes oder während der Vorbereitung einer motorischen Reaktion. Sie tritt zwischen zwei auditorischen, zwei visuellen oder zwischen zwei taktilen Reizen auf und hat die Gestalt einer langsamen, negativen Potentialverschiebung.

Die CNV gehört zu den langsamen Potentialverschiebungen (Schandry, 1996). Die langsamen Potentialverschiebungen widerspiegeln die Aktivität komplexer neuronaler Prozesse, die für die Planung und Ausführung von zielgerichtetem Verhalten verantwortlich sind. Besonders bei komplexen Formen der Reizverarbeitung wird den langsamen Potentialverschiebungen eine besondere Rolle zugeschrieben (Schandry, 1996).

2.2.3 Die Contingente Negative Variation (CNV)

Bei der CNV handelt es sich um ein elektrisch negativ ereigniskorreliertes Hirnpotential. Es wurde erstmalig 1964 von Walter, Cooper, Aldridge, McCallum & Winter unter der Anwendung des folgenden Paradigmas beschrieben: Es erfolgt ein Warnstimulus (S1), der die Testperson auf einen zweiten, den imperativen Stimulus (S2) vorbereiten soll. Sobald der zweite Stimulus erscheint, soll die Testperson zum Beispiel mit einem Tastendruck reagieren. Der Zeitraum zwischen den beiden Stimuli wird als Interstimulusintervall (ISI) bezeichnet und hat normalerweise eine Dauer von 1-3 Sekunden. Das ISI kann somit variiert werden. Im EEG kann im Zeitraum zwischen den beiden Stimuli eine negative Potentialverschiebung registriert werden, die in Kontingenz, also in einem engen zeitlichen Verhältnis zu den zu den verknüpften Reizen steht. Aus diesem Grund bezeichnet man diese Potentialverschiebung als Contingente Negative Variation (Wehrli & Loosli-Hermes, 2003; Darabaneanu, 2006).

Die gemittelte Amplitude zwischen den beiden Stimuli wird als Gesamt- CNV (total CNV oder **tCNV**) bezeichnet. Wenn der ISI eine Dauer von mehr als 2 Sekunden hat, können zwei weitere Komponenten gemessen werden. Man bezeichnet dieses Phänomen als biphasische Negativität, die aus einer frühen Komponente, der **iCNV** (initial CNV) und einer späten Komponente, der **ICNV** (late CNV) besteht (Schoenen & Timsit-Berthier, 1993). Die iCNV, die auch als „Orientierungswelle“ bezeichnet wird, hat ein Amplitudenmaximum im Intervall von 550 ms - 750 ms nach dem ersten Stimulus (S1). Die ICNV wird auch als „Erwartungswelle“ bezeichnet, sie hat ihr Maximum im Zeitraum 200 ms vor dem zweiten Stimulus (S2) (Böcker, Timsit-Berthier, Schoenen & Brunia, 1990). Eine weitere Komponente, die ihre Ausprägung im Zeitraum 700 ms – 1000 ms nach S2 hat, wird als Post Imperative Negative Variation (**PINV**) bezeichnet (Birbaumer & Schmidt, 2006).

Zur Veranschaulichung eines gemittelten, langsamen Hirnpotentials und seiner einzelnen Komponenten soll Abbildung 3 dienen. Die Präsentation des Warnsignals (S1) erfolgt durch einen Ton mit gut vernehmbarer Intensität. Der zweite imperative Reiz (S2), auf den von der Testperson unmittelbar reagiert werden soll, erfolgt im Beispiel 6 Sekunden später. Die einzelnen Komponenten repräsentieren Verarbeitungsprozesse aus verschiedenen Hirnregionen. Die frühe Komponente entstammt der Aktivität aus dem Präfrontalkortex. Sie wird etwa 1000 ms nach S1 gebildet und repräsentiert den Zustand der Erwartung. Die Reizverarbeitung und die Vorbereitung der Reaktion auf den zweiten Reiz S2 werden durch die späte Komponente repräsentiert. Das Kurzzeitgedächtnis und die Orientierung stehen in engem Zusammenhang mit den elektropositiven Wellen (P300). Die Postimperative Negative Variation (PINV) repräsentiert die Neumobilisierung von Ressourcen bei Ereignissen, die der Erwartung widersprachen. Sie entspringt hauptsächlich dem präfrontalen Kortex (Birbaumer & Schmidt, 2006).

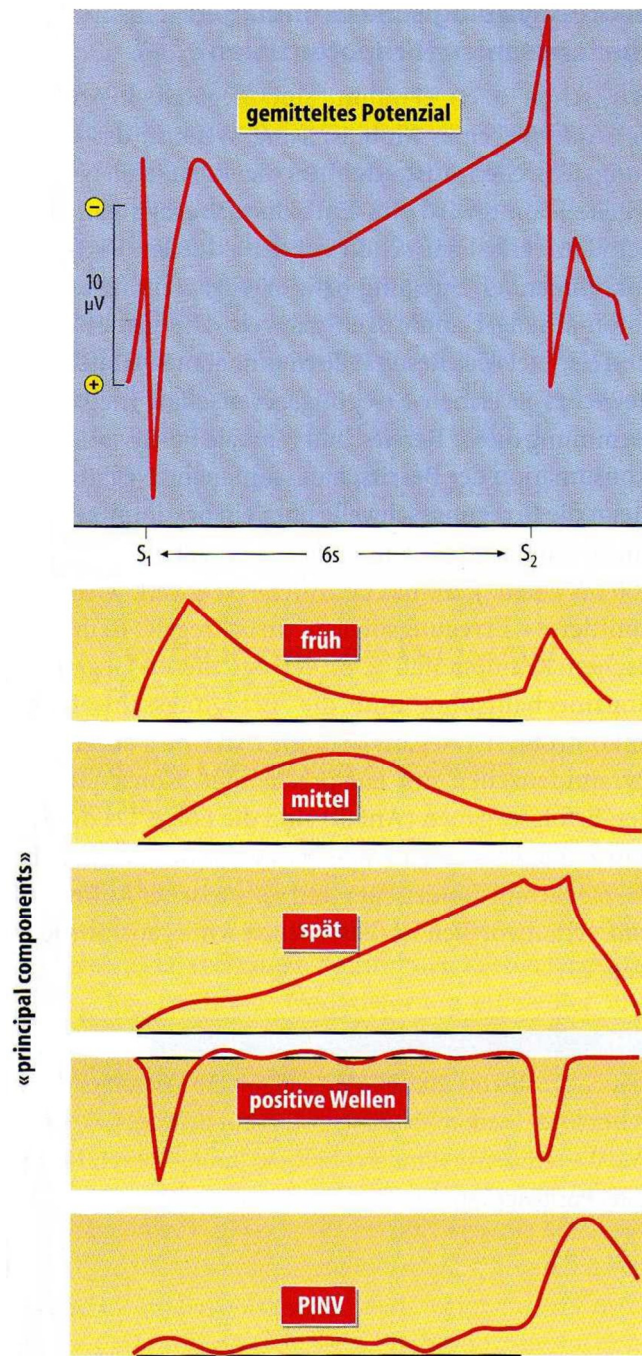


Abbildung 3. Oben: Darstellung eines gemittelten, langsamen Hirnpotentials (LP). Ein Warnreiz wird bei S_1 präsentiert. 6s nach S_1 erfolgt ein zweiter imperativer Reiz, auf den die Testperson mit einem Tastendruck unmittelbar reagieren muss. Bei den Reizen handelt es sich gewöhnlich um akustische Signale. Unten: Darstellung der mathematisch errechneten Komponenten. Die frühe Komponente repräsentiert die Erwartung, die von S_1 ausgelöst würde. Es folgen die mittlere Komponente, welche die frühe Vorbereitung auf S_2 wiedergibt und die späte Komponente, welche die unmittelbare Vorbereitung auf S_2 darstellt. Die positiven Wellen repräsentieren das Kurzzeitgedächtnis und die Orientierung (P300). Die PINV (Postimperative Negative Variation) stellt die Mobilisierung von Ressourcen bei unerwarteten Ereignissen dar. Aus Birbaumer & Schmidt, 2006, S. 481.

Um Artefakte auszuschließen und die Potentialverschiebung der tCNV im EEG für das Auge sichtbar zu machen, ist ein Mittellungsverfahren nach 20-40 Durchgängen der Stimulipräsentation notwendig (Kropp, Göbel, Dworschak & Heinze, 1996; Schoenen & Maertens de Nordhout, 1988). Abbildung 4 veranschaulicht eine Gesamt-CNV (tCNV) mit einem ISI von 3 Sekunden zwischen den Reizen nach Mittelung der EEG-Rohdaten auf der Basis von 32 Durchgängen.

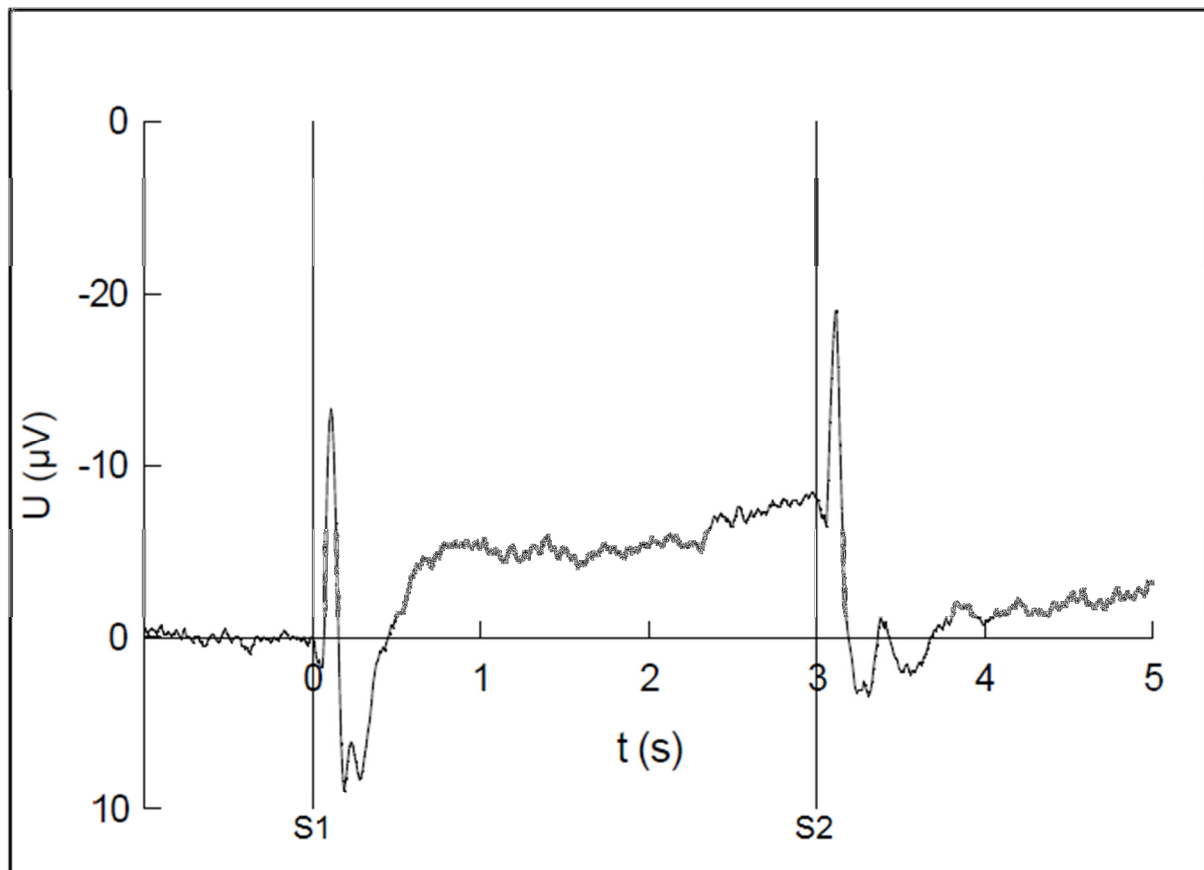


Abbildung 4. Darstellung einer gemittelten Gesamt-CNV mit einem Interstimulus-Intervall von 3 s zwischen S1 und S2 (aus Kropp & Gerber, 1993, *Cephalalgia*, 13, 33-36).

2.2.3.1 Die psychologische Interpretation der CNV und ihrer Komponenten

Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass der Grad der negativen Aktivierung der CNV-Amplitude mit einer erhöhten cerebralen Erregung in Vorbereitung auf eine Entscheidung oder motorischen Handlung einhergeht (Duschek & Schandry, 2007; Kimble, Ruddy, Deldin & Kaufman, 2004). Diese Annahme deckt sich mit dem „Zweiprozessmodell“ von Tecce (1972), welches jedoch noch eine zusätzliche Vermutung aufstellt. Zum einen geht dieses Modell davon aus, dass CNV-Amplitude und Aufmerksamkeit linear miteinander korrelieren.

Bezüglich der Erregbarkeit nimmt es jedoch auch an, dass eine niedrige CNV-Amplitude sowohl mit einem niedrigen, als auch mit einem zu hohen Erregungsniveau (arousal-level) korreliert. Dieser umgekehrte U-förmige Zusammenhang ist in Abbildung 5 dargestellt.

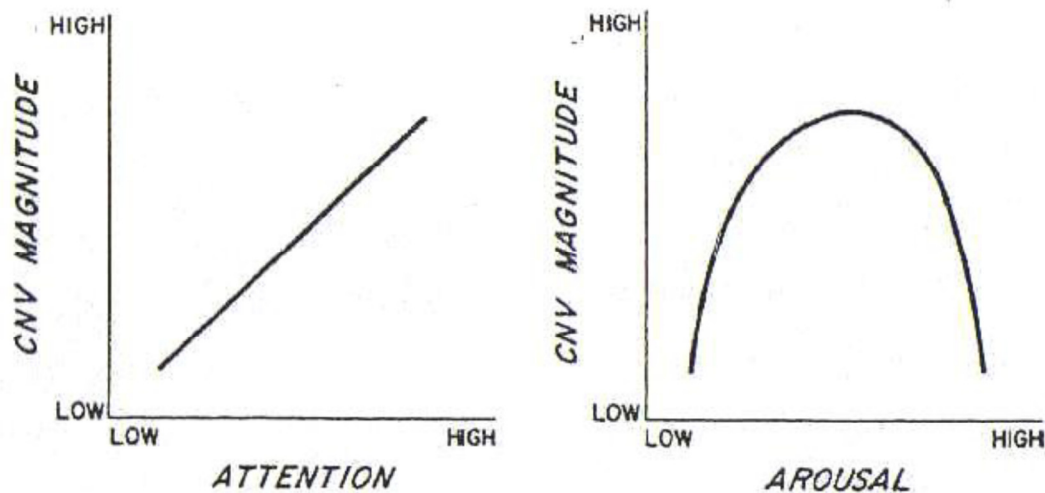


Abbildung 5. Darstellung des Zwei-Prozess-Modells der CNV nach Tecce. Links: Eine hohe Aufmerksamkeitsleistung korreliert linear mit einer hohen CNV-Amplitude. Rechts: Es besteht ein U-förmiger Zusammenhang zwischen dem Erregungsniveau und der Höhe der CNV-Amplitude (aus Tecce, 1972, S. 100).

Walter et al. (1964) beschrieben erstmals die **Gesamt-CNV (tCNV)** als ein Korrelat der Erwartung. Gerber und Kropp (1993) geben an, dass die CNV-Amplitude neben der Erwartung auch mit Aufmerksamkeit, Motivation und motorischer Vorbereitung auf eine Handlung in Zusammenhang steht. Zusätzlich wird vermutet, dass die CNV Prozesse der Informationsverarbeitung, wie zum Beispiel Lernen (Rockstroh, Elbert, Birbaumer & Lutzenberger, 1982) oder „Antizipation“ (Birbaumer, 1990, S. 23) widerspiegeln. Ein positiver Zusammenhang zwischen CNV-Amplitude und (Belohnungs-) Erwartung konnte von Howard et al. (1982) (zit. nach Timsit-Berthier, 1993) nachgewiesen werden. Darüber hinaus konnten sie zwischen Stress und CNV-Amplitude einen umgekehrt U-förmigen Zusammenhang feststellen. Kropp et al. (1996) geben übereinstimmend mit den bisher dargestellten Ergebnissen an, dass eine Zunahme der negativen CNV-Amplitude in der Regel mit einer Steigerung des allgemeinen Aktivierungsniveaus einhergeht.

Die frühe Komponente der Gesamt-CNV, die **initiale CNV (iCNV)**, wird als „Orientierungswelle“ („orienting-wave“ oder „o-wave“) bezeichnet (Brunia et al., 1988). Sie repräsentiert den Prozess der Orientierung, welcher der Lenkung der Aufmerksamkeit auf neue Reize dient (Loveless & Sanford, 1974). Einen korrelativen Zusammenhang zwischen selektiver Aufmerksamkeit und der iCNV konnten Kropp, Kiewitt, Göbel, Vetter & Gerber (2000) feststellen. Sokolov (1963) gibt an, dass bei der Aufmerksamkeitsorientierung ein Vergleichsprozess zwischen dem neuen Reiz und den bereits gespeicherten Reizmustern im Langzeitgedächtnis erfolgt. Birbaumer, Elbert, Canavan & Rockstroh (1990) vermuten, dass die iCNV auch mit der Motivation in Zusammenhang steht. Dabei bestimmt der motivationale Wert des Warnstimulus die iCNV. Mit steigendem Interesse bezüglich des ersten Stimulus erhöht sich dementsprechend auch die iCNV-Amplitude. Loveless und Sanford (1974) teilen ebenfalls die Auffassung, dass mit steigender Intensität und Neuheit des Reizes die CNV-Amplitude ansteigt.

Die späte Komponente der Gesamt-CNV, die **late CNV (lCNV)**, wird von Loveless & Sanford (1974) als „Erwartungswelle“ („expectancy-wave“, oder „e-Wave“) bezeichnet. Die lCNV stellt die durch den ersten Reiz ausgelöste Erwartung auf den nachfolgenden imperativen Reiz dar. Da die Potentialverschiebung kurz vor der motorischen Reaktion auf den imperativen Reiz auftritt, wird die lCNV auch als Korrelat mentaler und motorischer Vorbereitung sowie der Mobilisierung von Ressourcen angesehen (Rohrbaugh & Gaillard, 1983; Schoenen et al., 1986). Birbaumer, Elbert, Canavan & Rockstroh (1990) geben an, dass mit zunehmendem emotionalem Gehalt des zweiten imperativen Reizes auch die Amplitude der lCNV ansteigt (S. 25). Die lCNV wird als Korrelat der Bewegungsvorbereitung auch mit dem „Bereitschaftspotential“ (Trimmel, 1990, S. 240) verglichen und weitergehend auch als Repräsentant des motorischen Bereitschaftspotentials angesehen (Rohrbaugh & Gaillard, 1983).

2.2.3.2 CNV und Migräne

Migräne wird seit den frühen 80er Jahren auch mit der CNV-Messung untersucht. In Studien konnte eine erhöhte CNV-Amplitude bei Migränekpatienten im Vergleich zu gesunden Menschen nachgewiesen werden (Gerber & Kropp, 1993; Kropp & Gerber, 1995). Abbildung 6 zeigt eine erhöhte, gemittelte CNV-Kurve bei einer Gruppe von Migränekpatienten mit Migräne im schmerzfreien Intervall im Vergleich zur CNV-Kurve bei gesunden Kontrollprobanden.

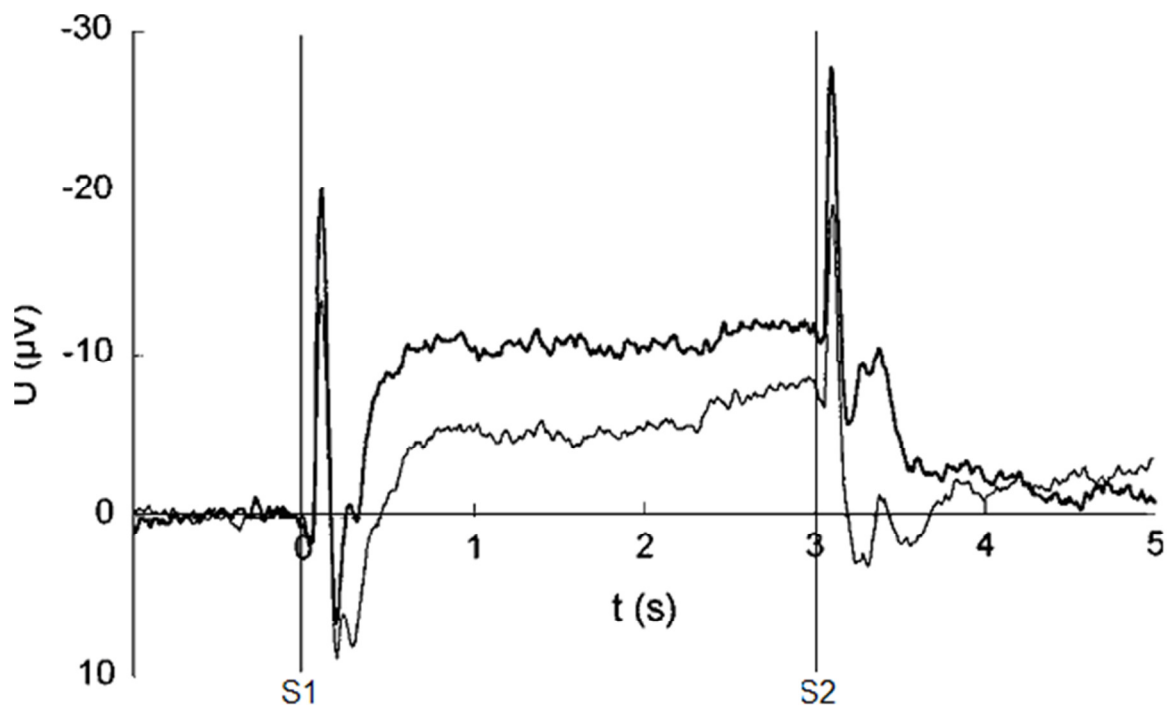


Abbildung 6. Darstellung des CNV-Verlaufs bei einer Gruppe von Migränepatienten (dicke Linie) und einer Gruppe gesunder Kontrollprobanden (dünne Linie). Alle Ableitungen wurden über den Kanal Cz mit verlinkten Mastoiden (Bereiche hinter den Ohren) vorgenommen (aus Kropp & Gerber, 1995, *Cephalalgia*, 15, S. 123 -128).

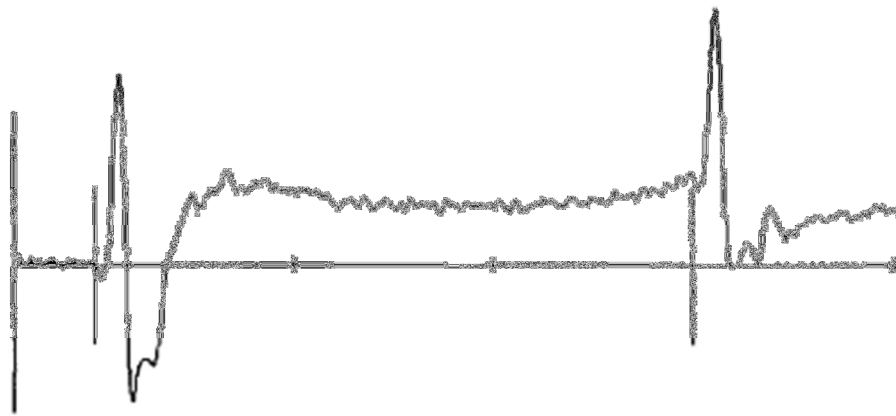
Des Weiteren unterscheiden sich Migränepatienten und gesunde Menschen bei der Gewöhnung an wiederholt dargebotene Reize. Mit zunehmender Wiederholung des gleichen Reizes verringert sich die Intensität der Orientierungsreaktion (Birbaumer & Schmidt, 2006). Diese Gewöhnung wird als **CNV-Habituation** oder **Habituation** bezeichnet (beide Begriffe haben im Folgenden dieselbe Bedeutung). Bei Gesunden stellt sich während der Reizdarbietung ein Habituationseffekt ein (Schoenen et al., 1985). Dabei sinkt die CNV-Amplitude im Verlauf der CNV-Messung. Bei Migränepatienten stellt sich ein solcher Effekt während der kopfschmerzfreien Phase nicht oder nur stark verzögert ein. Die CNV-Amplitude bleibt bei ihnen während der Messung nahezu gleich hoch (Kropp & Gerber, 1993; Maertens de Noordhout, Timsit-Berthier, Timsit & Schoenen, 1986; Schoenen et al., 1985). Kropp und Gerber (1993) vermuten, dass eine stark erhöhte kortikale Aktivität bei Migränepatienten zu einer gestörten Selektion und Verarbeitung von Reizen führt, so dass bei ihnen kein Habituationseffekt auftreten kann. Göbel (2004) berichtet, dass bei Migränepatienten eine Hyperaktivität von Nervenzellen besteht. Die selektive Aufmerksamkeitssteuerung ist bei

Migränepatienten stark eingeschränkt (Gerber et al., 1996). So gibt Fritsche (2007) an, dass sich Migränepatienten stark an äußeren Reizen orientieren und die Umwelt übermäßig auf bedeutsame Reize absuchen. Dies führe zu einer stärkeren Reaktion als bei gesunden Menschen.

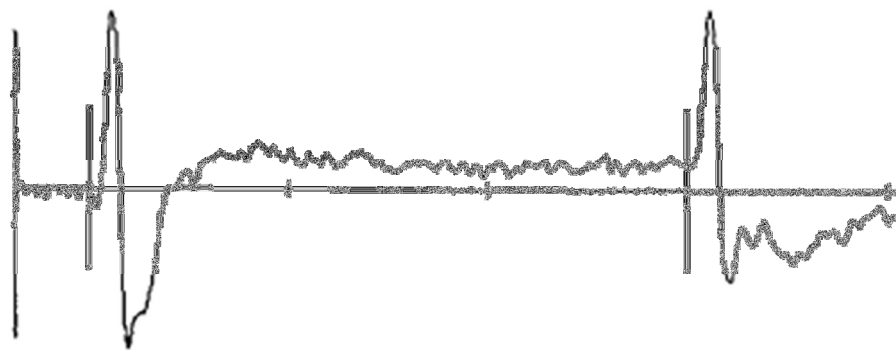
Im Allgemeinen entdeckten Walter et al. (1964), dass es sich bei der CNV um ein langsames, ereigniskorreliertes Hirnpotential handelt, welches als ein Korrelat der Erwartung angesehen werden kann. Bezüglich der Messung der CNV konnten Schoenen und Timsit-Berthier (1993) zeigen, dass eine Differenzierung in einzelne CNV-Komponenten ab einem Interstimulus-Intervall (ISI) von 3 Sekunden möglich ist. Böcker et al. (1990) haben in einer Studie, an der 17 Migränepatienten und 8 gesunde Kontrollprobanden teilgenommen haben, optimale Ergebnisse der CNV-Messung bei einem ISI von 3 Sekunden erlangt.

Dass die ***CNV-Amplitude bei Migränepatienten im Vergleich zu gesunden Probanden erhöht*** ist, konnte in mehreren Studien nachgewiesen werden (Gerber & Kropp, 1993; Maertens de Noordhout et al., 1986; Schoenen et al., 1985). Siniatchkin, Gerber, Kropp und Vein (1998) konnten in einer Studie mit Migränepatienten (n = 15), Spannungskopfschmerzpatienten (n = 15) und Kontrollprobanden (n = 15) zeigen, dass speziell die frühe Komponente der CNV (iCNV) und die Gesamt-CNV (tCNV) bei Migräne erhöht sind. Bezüglich des Spannungskopfschmerzes konnten sie in derselben Studie erhöhte Amplituden der späten Komponente der CNV (lCNV) und der Postimperativen Negativen Variation (PINV) nachweisen.

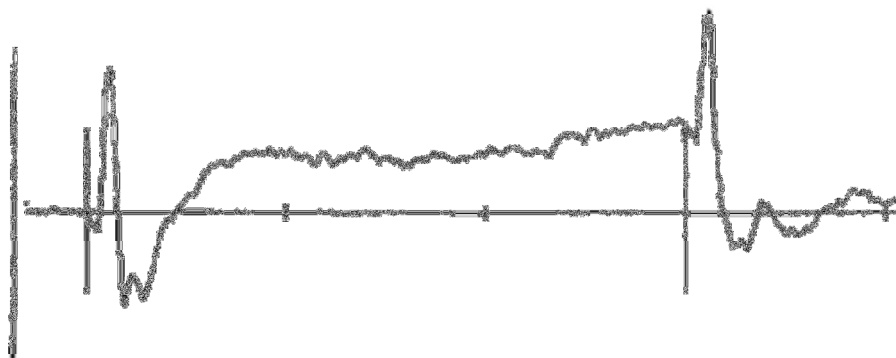
Kropp et al. (1996) konnten in einer Studie aufzeigen, dass die **CNV periodisch zu den Migräneattacken verläuft**. Abbildung 7 verdeutlicht den starken Anstieg der CNV-Amplitude im schmerzfreien Intervall vor und nach einer Attacke und die Normalisierung der CNV-Amplitude während einer Migräneattacke im Vergleich zu gesunden Menschen.



Migräne im schmerzfreien Intervall



Migräneanfall



Gesunde



Abbildung 7. Darstellung der Periodizität der CNV (aus Kropp et al., 1996, S. 132): Oben: Gemittelte CNV-Kurve (Grand Average) von 16 Migränepatienten ohne Aura im schmerzfreien Intervall. Mitte: Gemittelte CNV-Kurve von Migränepatienten ohne Aura während eines Migräneanfalls. Unten: Gemittelte CNV-Kurve einer gesunden Kontrollgruppe. Alle Messungen wurden über den Kanal Cz durchgeführt.

In einigen Studien wurde die *CNV als vorhersagender Parameter einer Migräneattacke* untersucht. Kropp und Gerber (1998) konnten bei 16 Migränepatienten eine stark erhöhte CNV vor der Attacke feststellen. Nach der Migräneattacke hat sich die Amplitudenhöhe der CNV wieder normalisiert. Dieselben Autoren haben in einer späteren Studie, in der 20 Migränepatienten untersucht wurden, herausgefunden, dass sich vor allem die Amplitude der iCNV zwei Tage vor der Attacke erhöht (Kropp & Gerber, 2005).

Weiterhin konnten in mehreren Studien *entwicklungsbedingte und altersabhängige Veränderungen der CNV bei Migräne* bei Kindern und Erwachsenen belegt werden. So wurde in einer Untersuchung, an der 40 Kinder und Erwachsene mit und ohne Migräne teilnahmen, festgestellt, dass Kinder mit Migräne eine verminderte Habituation aufweisen und negativere CNV-Amplituden aufzeigen als Erwachsene mit Migräne. Vor allem die iCNV war bei den Kindern signifikant negativer als bei den Erwachsenen (Kropp et al., 1999). In einer anderen Studie konnte bei Kindern mit Migräne (n = 61) eine höhere CNV-Amplitude als bei gesunden Kindern (n = 76) nachgewiesen werden. Eine altersabhängige Zunahme der CNV wurde in dieser Studie nicht festgestellt (Bender et al., 2002). Siniatchkin, Gerber-von Müller, Darabaneanu, Petermann, Stephani und Gerber (2010) haben in einer Längsschnittstudie über acht Jahre entwicklungsbedingte Veränderungen der CNV bei Kindern mit Migräne (n = 27) und gesunden Kindern (n = 23) untersucht. Sowohl bei den Kindern mit Migräne als auch bei den gesunden Kindern konnte in der Post-Messung eine Abnahme der iCNV-Amplitude ermittelt werden. Kropp et al. (2005) wiesen in einer Studie, bei der 28 Erwachsene mit Migräne untersucht wurden, eine Zunahme der CNV-Amplitude bei zunehmender Erkrankungsdauer nach.

Lorenzen, Göbel, Gerber und Kropp (2007) konnten in ihrer Untersuchung, an der 60 Migränepatienten ohne Aura teilnahmen, einen negativen Zusammenhang zwischen der *CNV-Amplitude* und der eingeschätzten *Reizempfindlichkeit*, jedoch einen positiven Zusammenhang zwischen der *aktuellen Befindlichkeit* und der CNV-Amplitude feststellen.

Gerber, Stephani, Kirsch, Kropp und Siniatchkin (2002) haben *psychosoziale und neuropsychologische Faktoren bei der Migräne* bei 30 Familien mit einem Kind mit Migräne und 20 Familien mit gesunden Kindern untersucht. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass es einen Zusammenhang zwischen der ausgeübten Kontrolle der Eltern von jungen Migränepatienten und deren iCNV-Amplitude gibt.

In einer anderen Studie konnten bei 17 Migränepatientinnen und 15 gesunden Kontrollprobandinnen während der prämenstruellen Phase und der Ovulationsphase erhöhte **CNV-Amplituden unter Stress** nachgewiesen werden. Diese waren in der Migränegruppe stärker negativ ausgeprägt als in der Kontrollgruppe (Siniatchkin, Averkina & Gerber, 2006).

Studien haben gezeigt, dass Betablocker bei der **medikamentösen prophylaktischen Behandlung der Migräne** zur Abnahme der CNV-Amplitude und einer verbesserten Migränesymptomatik führen können (Ahmed, 1999; Schoenen et al., 1985, 1986, Siniatchkin et al., 2007). De Tommaso et al. (2008) konnten zeigen, dass sich durch die Verabreichung von Levetiracetam und Topiramate („Topamax“) eine abnormale iCNV-Habituierung bei den untersuchten Migränepatienten (n = 69) normalisierte.

Bezüglich der **nicht-medikamentösen Behandlung der Migräne** konnte durch die Anwendung des verhaltenstherapeutischen Programms MIPAS-Family (Migräne-Patienten-Seminar) bei Kindern mit Migräne (n = 13) eine Normalisierung der CNV bewirkt werden (Siniatchkin et al., 2010). Ein Übersichtsartikel belegt, dass sehr gute Ergebnisse zur Reduzierung der Migräneanfallsfrequenz mit der Anwendung von CNV-Biofeedback erzielt werden konnten (Kropp, Siniatchkin & Gerber, 2002).

Dalkvist, Ekbom und Waldenlind (1984) konnten bei Migränepatienten einen zeitlichen **Zusammenhang** zwischen erhöhter **Wachsamkeit** (Alertness) und dem Auftreten von **Migränekopfschmerzen** nachweisen, wobei die erhöhte Wachsamkeit eindeutig durch den Faktor „**Stress**“ ausgelöst wurde.

Im folgenden Kapitel sollen verschiedene psychologische Erklärungsansätze für die Entstehung von Migräne dargelegt werden.

2.3 Stress und Migräne

In den meisten psychologischen Theorien zur Pathophysiologie der Migräne wird **Stress** als wesentlicher Auslöser für Migräneattacken beschrieben (Gerber & Fuchs, 1989). Es gibt zahlreiche Studien zur Wirkung von Stressfaktoren auf den Organismus, die zeigen, dass Stress sowohl mit leichten Erkrankungen als auch mit schwerwiegenden Erkrankungen im Zusammenhang steht (Göbel, 2004). Tabelle 1 zeigt die wichtigsten Modelle zur Entstehung von Stress.

Tabelle 1

Darstellung von Stressmodellen (aus Busse et al., 2006, S. 64).

Stressmodell	Vertreter	Fokus	Stressverständnis/ Fragestellung
Biologisch	Cannon (1929) Selye (1956)	Reaktionsorientierung, körperliche Reaktionen	Die unspezifische Stressreaktion ist die Antwort des Organismus auf jede Art von Stressor.
Soziologisch	Holmes u. Rahe (1967) Anderson (1991)	Reizzentrierung, chronische Stressoren (Lärm, Armut), kritische Lebensereignisse, tägliche Ärgernisse	Jeder Stressor ruft eine spezifische Stressreaktion hervor.
Psychologisch	Lazarus u. Folkman (1984)	Transaktionales Modell, subjektive Wahrnehmungen, Interpretationen und Bewältigungsversuche	Der Stressbegriff umfasst die belastende Situation, die Reaktion darauf und das Coping. Stress entsteht im Austauschprozess der Person mit dem Umfeld, vorausgesetzt, die Anforderungen übersteigen in der subjektiven Einschätzung des Betroffenen seine Anpassungskapazität. Stress wird als herausfordernd, bedrohend oder schädigend erlebt.
Ressourcen fokussiert	Becker u. Polenz (1997) Hobfoll (1998) Antonovsky (1987)	Tatsächlicher oder antizipierter Ressourcenverlust Salutogenetische Perspektive, Erhalt der Gesundheit	Die Bedrohung oder der Verlust von Ressourcen, womit Gegenstände, privilegierende Bedingungen oder Persönlichkeitsmerkmale wie seelische Gesundheit gemeint sind, führen zu Stress. Die zentrale Frage ist: »Was erhält uns gesund?« Im salutogenetischen Modell ist die Identifikation von Ressourcen und protektiven Faktoren, den so genannten generalisierten Widerstandsressourcen, ausschlaggebend.
Arbeitswelt-bezogen	Karasek u. Theorell (1990) Siegrist (1996)	Anforderung und Kontrolle Aufwandsentschädigung (Gratifikation)	Quantitativ hohe Anforderungen mit niedrigem Kontrollspielraum, großer Monotonie und sozialer Isolation bedingen chronischen Stress. Hohe Verausgabung ohne entsprechende Entschädigung erzeugt Distress.
Bio-psycho-sozial	Engel (1977) Adler et al. (2003)	Systemischer Ansatz, der die Interaktion von Körper, Psyche und Umwelt einbezieht.	Stress entsteht durch die Interaktion biologischer, psychologischer und sozialer Einflussfaktoren

Da jede der in Tabelle 1 dargestellten Theorien ein eigenes Verständnis von „Stress“ beschreibt, gibt es keine übergeordnete Definition dieses Begriffs. In der Migränerforschung dominiert das ***Diathese-Stress-Modell*** als Erklärungsansatz für die Entstehung der Migräneerkrankung. Diese Theorie umfasst biologische und psychologische Faktoren für die Herausbildung dieser Erkrankung und soll auch in der vorliegenden Arbeit als Erklärungsmodell zur Anwendung kommen. Bei dem Diathese-Stress-Modell handelt es sich um einen multidimensionalen Ansatz, welcher modifizierende, verstärkende und auslösende psychische und biologische Faktoren für die Entwicklung einer Erkrankung zusammenfasst. Dieses Modell geht davon aus, dass für die tatsächliche Entwicklung der Migräneerkrankung eine spezifische Vulnerabilität vorhanden sein muss (Göbel, 2004). Selye (1956) beschreibt in seinem biologischen Stressmodell, dass eine unspezifische Stressreaktion die Antwort des Organismus auf jede Art von Stressor ist. Auch Lazarus (1966) setzt in seinem transaktionalen Stressmodell auf psychologischer Ebene Stressoren als auslösende Reize voraus. Weil Stressoren nicht objektiv bestimmt werden, sondern nur persönlich wahrgenommen und beurteilt werden können, haben sie eine subjektive Bedeutung. Psychischer Stress entsteht nach Lazarus, wenn die betroffene Person im Austausch mit ihrer Umwelt eine Situation als unbewältigbar beurteilt und dadurch ihr Wohlbefinden in Gefahr sieht.

Die Stressreaktion besteht laut Lazarus (1984) aus drei Phasen:

In der ersten Phase, der Vorphase („primary appraisal“), wird die affektive Bedeutung einer Situation eingeschätzt. Dabei wird nach der Beurteilung des Reizes entschieden, ob dieser eine Bedrohung darstellt oder nicht.

In der zweiten Phase („secondary appraisal“) erfolgt die Suche nach Bewältigungsstrategien. In dieser Phase werden die verfügbaren Strategien hinsichtlich ihres zu erwartenden Effekts bewertet.

In der dritten Phase („cognitive reappraisal“) kommt es abschließend zu einer Neubewertung der Situation. Diese entsteht unter Berücksichtigung der Bewältigungsmöglichkeiten, die zu erwarten sind. Dem internen Prozess der Bewertung kommt dabei eine vermittelnde Rolle zwischen Reiz und Reaktion zu.

Das auf Stress bezogene Bewältigungsverhalten wird als „Coping“ bezeichnet (Lazarus, 1984). Durch wahrgenommen Stress ist das Risiko für einen Migräneanfall deutlich erhöht (Lazarus & Folkman, 1984). Das Copingverhalten spielt neben der subjektiven Wahrnehmung von Stressoren und der sozialen Unterstützung eine wichtige Rolle für die Krankheitsentwicklung. Das Zusammenwirken einer dispositionellen Basisanomalie und einer gestörten Stressverarbeitung führt zu einer Migräneerkrankung (Fritsche, 2007). Das in Abbildung 8 dargestellte Diathese-Stress-Modell der Migräne verdeutlicht das Zusammenspiel der verschiedenen Faktoren, die zu einer Migräneattacke führen können.

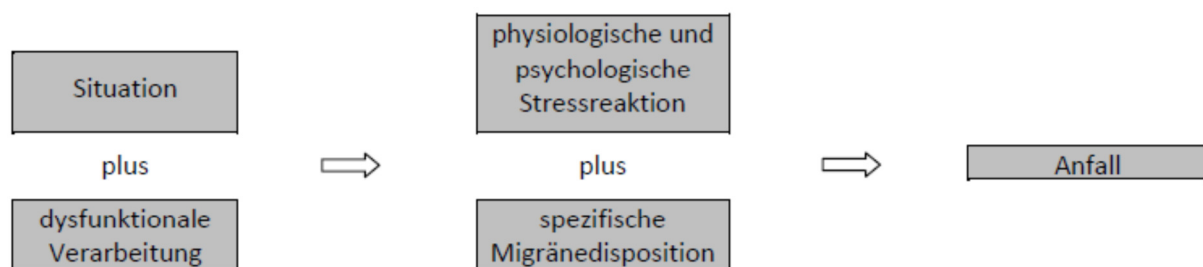


Abbildung 8. Darstellung des Diathese-Stress-Modells der Migräne (aus Fritsche, 2007, S. 378).

Flor und Turk (1996) betonen, dass ein erfolgreicher kognitiver Umgang mit Stress die Entstehung und Aufrechterhaltung von Kopfschmerzen vermindert und daher für die therapeutische Behandlung der Migräne unabdingbar ist.

Es gibt zahlreiche Untersuchungen, die belegen, dass **Stress** ein entscheidender **Triggerfaktor für Migräne** ist. In einer Fragebogenstudie von Neut et al. (2012), an der 102 Kinder und Jugendliche teilgenommen haben, gaben 75,5% der Probanden „Stress“ als häufigsten Triggerfaktor für Migräne an. Sauro und Becker (2009) führen in ihrem Überblicksartikel verschiedene Studien an, die das Vorhandensein von stressvollen Ereignissen in dem Jahr vor dem Auftreten chronischer Kopfschmerzen belegen. Sie beschreiben Stress als einen prädisponierenden Faktor für die Entwicklung von Migräne. Weiterhin geben sie an, dass auch die negative Bewertung von stressvollen Ereignissen eine Belastung und gleichzeitig Ursache für das Auftreten von Kopfschmerzen wie Migräne darstellt und häufig zu einer verminderten Copingfähigkeit führt. Die Copingstile und die Bewertungen der Stressoren sind bei jedem Menschen unterschiedlich. Sauro und Becker berichten von Stress als einen Trigger für Migräne, der bei Migränepatienten mit einem Wahrscheinlichkeitsfaktor von 1,4 häufiger zu Kopfschmerzen führt als bei Patienten mit Spannungskopfschmerz. Als weitere Stressoren

wurden extreme Anspannung und anhaltende Erschöpfung angegeben. In einer Studie von Kelman (2007) gaben 79,7% der Migränepatienten, die von Migränetriggern berichten, Stress als Migräneauslöser an. In einer Überblicksstudie untersuchten Holzhammer & Wöber (2006) nicht alimentäre Triggerfaktoren bei Migräne und Kopfschmerzen vom Spannungstyp, wobei 30-90% der Patienten Stress als Auslöser anführten. Köhler & Haimerl (1990) prüften in 13 Einzelfallstudien alltägliche Ärgernisse (Daily Hassles) als Trigger von Migräne. Sie konnten bei den Migränepatienten (n = 17) einen Tag vor einer Attacke ein erhöhtes Stressniveau nachweisen. Schoonmann et al. (2007) haben in einer Studie die subjektive Wahrnehmung von Stress im Zusammenhang mit objektiven Stressparametern wie Herzrate, Herzratenvariabilität und Cortisolspiegel bei einer Gruppe von Migränikern untersucht. Die Migränepatienten, die das Gefühl hatten, dass ihre Migräne durch Stress ausgelöst wurde (Stressgruppe), berichteten über eine Erhöhung des wahrgenommenen Stresses vor der Migräneattacke. In dieser Gruppe zeigte sich eine erhöhte Baseline in der Cohen Perceived Stress Scale und im Penn State Worry Questionnaire. Bei den objektiven Stressparametern konnte keine Veränderung festgestellt werden. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Stress und Migräneauftreten konnte auch in einer Studie von Holm & Lokken (2002) bei 50-70% der Migränepatienten (n = 20) nachgewiesen werden. In einem Zeitraum von zwei Monaten wurden das Migräneaufkommen, das Stressaufkommen, die kognitive Bewertung von Stress sowie das Copingverhalten untersucht. Rasmussen (1993) hat in einer Studie verschiedene auslösende und verschlimmernde Faktoren bei einer Gruppe mit Migränepatienten (n = 119) und einer Gruppe mit Spannungskopfschmerzpatienten (n = 167) geprüft. In beiden Gruppen wurden die Faktoren Stress und Anspannung als entscheidende Auslöser für die Erkrankung angegeben. Dieses Ergebnis konnte in einer späteren Studie, an der 38 Migränepatienten und 17 Spannungskopfschmerzpatienten teilnahmen, repliziert werden (Spierings, Ranke & Honkoop, 2001).

Bezüglich der **angewandten Copingmuster** konnten Gundel und Akkaya (2008) zeigen, dass Migränepatienten (n = 62) bei Stress hauptsächlich internalisierte Copingstile verwenden. Im Gegensatz dazu suchen gesunde Probanden (n = 58) eher soziale Unterstützung. Die Fertigkeiten zum Stresscoping sind bei Migränepatienten ineffektiver und die Erholungsphasen langsamer ausgebildet als bei Gesunden. Diese Vermutung wird durch eine Studie von Sorbi und Tellegen (1986) unterstützt, in der bei Migränepatienten (n = 29) eine signifikante Reduktion der Migräneattacken mit Hilfe eines Stresscoping-Trainings bewirkt werden konnte. In einer späteren Studie, an der 29 Migränepatienten teilnahmen, wiesen

dieselben Autoren nach, dass Bedrohung als eine Form von Stress in einem signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Migräneattacken steht (Sorbi & Tellegen, 1988).

Huber und Henrich (2003) haben in einer Studie *Strategien der Stressverarbeitung* bei Migränepatienten mit dem Stress-Verarbeitungs-Fragebogen von Janke (SVF) untersucht. Sie stellten fest, dass Migränepatienten (n = 30) auf den Skalen soziale Abkapselung, Resignation, gedankliche Weiterbeschäftigung, Vermeidung, Flucht, physische Symptomatik, Selbstbeschuldigung und Selbstmitleid höhere Werte erzielten als die gesunden Kontrollprobanden (n = 30). Die Strategien der Kontrollpersonen waren weniger stressvoll ausgerichtet. Bei ihnen konnten höhere Werte auf den Skalen Schuldabwehr, Selbstbestätigung, Bagatellisierung und Herunterspielen, Ablenkung, nach außen gerichtete Aggressionen, Diskussion, Intellektualisierung, alternative Verstärkungen und Pharmakaeinnahme beobachtet werden. Insgesamt zeigten die Migränepatienten ein Copingverhalten, welches dazu tendiert, den Stress aufrechtzuerhalten anstatt ihn zu reduzieren. Nach Huber und Henrich (2003) sind eine niedrige Toleranz für Stress, inadäquate Verwendung von Copingstrategien, eine eingeschränkte Fähigkeit zum Entspannen, eine erhöhte Leitungsbereitschaft, emotionale Verteidigung und Fluchtverhalten typische Faktoren und Eigenschaften, die bei Migränepatienten meist in Kombination auftreten. In einer anderen Arbeit konnten Trimmel und Gmeiner (2001) belegen, dass Migränepatienten auf den Skalen Selbstbemitleidung, Selbstbeschuldigung, Resignation und gedankliche Weiterbeschäftigung signifikant höhere Werte erzielten als gesunde Kontrollprobanden. Sie untersuchten mit dem Stressverarbeitungsfragebogen die Stressbewältigung von Migränepatientinnen (n = 12) und ihren Partnern im Vergleich zu gesunden Kontrollpaaren (n = 12). Die Kommunikation war bei den Migränepaaren negativer ausgeprägt und die Stressverarbeitung reduzierter als bei den Kontrollpaaren.

Sauro und Becker (2009) führen eine Studie von Scher et al. (2008) an, in der gezeigt werden konnte, dass Stress zu einer *Chronifizierung der Migräne* beitragen kann. Die Kopfschmerzhäufigkeit und -intensität bei den untersuchten Migränepatienten korrelierte signifikant mit zunehmendem Stress.

Siniatchkin, Averkina, Andrasik, Stephani und Gerber (2006) untersuchten bei 45 Migränepatienten und 20 gesunden Kontrollprobanden die neurophysiologische Aktivität vor einer Migräneattacke bei induziertem *Stress* mit der *CNV*. Es konnte belegt werden, dass die

frühe Komponente (iCNV), die späte Komponente (lCNV) und die Gesamt-CNV (tCNV) unter Stress erhöht und die Reaktionszeit verkürzt waren. Des Weiteren waren 1 bis 3 Tage vor der Attacke unter Stress die iCNV-Amplitude stark erhöht und iCNV-Habituation reduziert.

2.4 Integration der Ansätze zur Pathophysiologie der Migräne

Trotz zahlreicher Studienergebnisse sind die Ursachen der Migräneerkrankung und die spezifischen pathophysiologischen Mechanismen der Migräneattacke noch unzureichend geklärt. Weil die vorhandenen Störungsmodelle weitestgehend isoliert nebeneinander stehen, gibt es noch kein einheitliches Modell zur Migräneentstehung. Daher ist anzunehmen, dass es sich bei der Migräne um eine multifaktorielle Erkrankung handelt (Fritsche, 2007; Fritsche & Gaul, 2013).

Viele Faktoren weisen darauf hin, dass bei der Migräne eine Störung des Reiz-Reaktions-Systems sowie eine verminderte Stressverarbeitung vorliegen (Fritsche & Gaul, 2013; Sauro & Becker, 2009; Siniatchkin, 2006). Aufgrund der dargestellten Erklärungsmodelle und Studienergebnisse (siehe Kapitel 2.1 - 2.3) ist davon auszugehen, dass Meditation eine Verbesserung der Migränesymptomatik über die Beeinflussung der Reiz- und Stressverarbeitung bewirken kann.

2.5 Therapie der Migräneerkrankung

Bei der Behandlung der Migräneerkrankung wird zwischen Akuttherapie und Prophylaxe unterschieden. Die Akuttherapie dient der Behandlung der unmittelbaren Auswirkungen eines Migräneanfalls durch Beeinflussung des Verhaltens und / oder durch Medikamenteneinnahme. Hingegen dient die Migräneprophylaxe der Vorbeugung von Migräneattacken, z.B. durch Reduktion der Anfallsbereitschaft oder der Vermeidung von Auslösefaktoren (Göbel, 2006b). Durch die Prophylaxe sollen Intensität, Dauer und Häufigkeit der Attacken durch Verhalten und / oder durch Medikamenteneinnahme gesenkt werden. Grundsätzlich wird zwischen der *medikamentösen Therapie* und der *nicht-medikamentösen Therapie* unterschieden.

In der **medikamentösen Migränetherapie** werden zur Akuttherapie hauptsächlich Triptane, Analgetika, und Antiemetika eingesetzt (Fritsche & Gaul, 2013). Die Medikation mit selektiven Serotonin 5-HT_{0B/1D}-Rezeptor-Agonisten (Triptane) gilt als effektivste Maßnahme zur Akutbehandlung von Migräneattacken (Jost & Selbach, 2001; Fritsche & Gaul, 2013). Zur medikamentösen Migräneprophylaxe werden hauptsächlich Betablocker, Antiepileptika und Kalziumkanalblocker angewendet (Evers et al., 2008; Fritsche & Gaul, 2013). Derzeit gelten Betablocker als die wirkungsvollsten und am besten untersuchten Medikamente zur Migräneprophylaxe (Fritsche & Gaul, 2013). Darüber hinaus konnte nachgewiesen werden, dass Betablocker zur Normalisierung der CNV führen können (Ahmed, 1999, Siniatchkin et al., 2007).

Die **nicht-medikamentöse Migränetherapie** dient der Beseitigung von Triggerfaktoren (Stress, negative Einflüsse aus dem sozialen Umfeld, Alkoholkonsum). Um einer Verschlechterung der Migränesymptomatik durch Triggerfaktoren entgegenzuwirken, zielt die nicht-medikamentöse Migränetherapie hauptsächlich auf Maßnahmen wie Stressabbau, regelmäßige Entspannung, kohlenhydratreiche Ernährung sowie auf den Abbau von Unregelmäßigkeiten im Alltag ab (Göbel, 2006a). Die Wirksamkeit von nicht-medikamentösen Verfahren zur Migräneprophylaxe, zu denen die progressive Muskelrelaxation, Biofeedbackverfahren, die kognitive Verhaltenstherapie und das Stressbewältigungstraining gehören, gilt als erwiesen (Diener, Katsarava & Limmroth, 2008; Fritsche & Gaul, 2013; Goslin et al., 1999; Holroyd & Penzien, 1990; Nestoriuc & Martin, 2007; Wahbeh et al., 2008). Als besonders wirksam haben sich verschiedene Biofeedbackverfahren herausgestellt, mit denen sich die Häufigkeit der Migräneattacken um 35% bis 45% nachhaltig reduzieren lässt (Evers et al., 2008; Fritsche & Gaul, 2013). Biofeedbackverfahren dienen dazu, bestimmte physiologische Prozesse wie hirnelektrische Potentiale, insbesondere der CNV (Niederberger & Kropp, 2004) oder Gefäßmodalitäten (Gerber & Hasenbring, 2008) willentlich zu kontrollieren. So profitieren Migränepatienten von Biofeedbackverfahren zur Verminderung der CNV-Amplitude. Es konnte gezeigt werden, dass die erfolgreiche Anwendung von CNV-Biofeedback zu einer Reduzierung der Anfallsfrequenz führt (Kropp et al., 2002). Gemäß Niederberger und Kropp (2004) gilt es als bestätigt, dass verhaltenstherapeutische Verfahren in etwa gleich effektiv sind wie pharmakologische Verfahren und dass mit einer Kombination beider Verfahren die beste Behandlungseffektivität in der Migränetherapie bewirkt werden kann. Overath et al. (2014) konnten belegen, dass Ausdauersport einen positiven Einfluss auf die Anzahl der

Migräneattacken, die iCNV-Amplitude und die Aufmerksamkeitsbereitschaft ausübt. Darüber hinaus zeigten die Migränepatienten nach dem 2-wöchigen aeroben Ausdauertraining eine signifikant verbesserte Habituation auf wiederholte Reize. Weitere nicht-medikamentöse Verfahren, denen eine positive Wirksamkeit bei Migräne nachgewiesen werden konnte, sind Akupunktur und Phytotherapie (Fritsche & Gaul, 2013). Verfahren wie Physiotherapie, Massage und manuelle Lymphdrainage zeigten teilweise positive Effekte in der Migränebehandlung (Fritsche & Gaul, 2013). Zu den unwirksamen Verfahren zählen Reizströme, Augenlaserakupunktur, Colon-Hydro-Therapie, Magnetfeldbehandlung, Frischzellen-Therapie, Entfernung von Amalgam-Füllungen, Ozontherapie, Psychophonie und Hyperbare Sauerstofftherapie (Fritsche & Gaul, 2013).

Die Effektivität von Meditation bei Migräne gilt als teilweise belegt. Es gibt jedoch kaum empirische Erkenntnisse über die spezifischen psychophysiologischen Wirkmechanismen der Meditation in der Migränetherapie (siehe Kapitel 2.9).

2.6 Meditation in der Migränetherapie

Für die Behandlung von Migräne wird die Anwendung reiner Meditationstechniken wie Achtsamkeitsmeditation, aber auch körperorientierter Meditationstechniken wie Yoga, Tai Chi und Qigong im Rahmen einer multimodalen Therapie empfohlen (Wahbeh et al., 2008). Die Effektivität und die spezifischen psychophysiologischen Wirkmechanismen dieser Verfahren in der Migränetherapie sind bisher jedoch nur unzureichend untersucht worden (Wells et al., 2011).

In den folgenden Kapiteln werden zunächst verschiedene Definitionen und Konzepte von Meditation vorgestellt. Danach soll näher auf die unterschiedlichen Meditationstechniken eingegangen werden. Es erfolgt die Darstellung einer Klassifikation der Wirkmechanismen von Meditation. Anschließend werden Studien zur klinischen Anwendung von Meditation vorgestellt. Zum Schluss soll auf den Zusammenhang zwischen Meditation, kortikaler Reizverarbeitung, Stress und Migräne eingegangen und ein Überblick über die bisherigen Erkenntnisse und Studienergebnisse gegeben werden.

2.6.1 Definitionen und Konzepte von Meditation

Seinen etymologischen Ursprung hat der Begriff „meditieren“ in dem lateinischen Wort „meditari“, was soviel heißt wie „nachdenken“, „nachsinnen“, oder „überlegen“. Kabat-Zinn führt den Begriff „Meditation“ auf das lateinische Wort „mederi“ zurück, welches „heilen“ bedeutet (2003, S. 150). Shapiro schlägt eine allumfassende Definition vor: „Meditation steht für eine Gruppe von Techniken, die alle den bewussten Versuch zum Ziel haben, die Aufmerksamkeit in nichtanalysierender Weise zu konzentrieren und nicht seinen Gedanken in grüblerischer Weise nachzuhängen“ (1987, S. 50). Diese Definition hat den Vorteil, dass sie unabhängig von einem religiösen Glaubenssystem oder sonstiger Überzeugungen auf den Prozesscharakter der Meditation, d.h. der absichtlichen Steuerung der Aufmerksamkeit auf interne und externe Objekte im Bewusstsein, hinweist. Meditation wird hier als „Technik“ verstanden. Bis heute gibt es aufgrund der hohen Anzahl verschiedener Meditationstechniken keine allgemein anerkannte Definition für den Begriff „Meditation“. Ott (2010) gibt zu bedenken, dass eine Begriffsbestimmung von Meditation einerseits allgemein genug sein müsste, um alle Arten der Meditation einzuschließen, andererseits jedoch nicht so allumfassend sein darf, dass auch Dinge darunter fallen, die nicht als Meditation angesehen werden. Für die Vergleichbarkeit und die Replizierbarkeit wissenschaftlicher Studien auf dem Gebiet der Meditationsforschung ist es unerlässlich, die zu untersuchenden Meditations-techniken genau einzuordnen und zu beschreiben (Shapiro, 1982).

In der empirischen Meditationsforschung wird in der Regel eine sogenannte Arbeitsdefinition verwendet, die genau beschreibt, was unter Meditation im Rahmen der jeweiligen Studie verstanden wird (Ott 2010). Weiter führt Ott (2010) an: „Selbst wenn in Studien die gleiche Meditationsmethode untersucht wird, kann dies unter völlig verschiedenen Perspektiven erfolgen. Meditation kann unter anderem konzipiert werden als:

- Technik zur Entspannung und Stressbewältigung
- Mentales Training zur Schulung spezifischer Leistungen
- Klinische Intervention zur Behandlung von Krankheiten
- Methode zur Erkenntnisgewinnung durch systematische Innenschau
- Asketische Praxis zur Erlangung spiritueller Einsichten

Aus der eingenommenen Perspektive leiten sich die interessierenden Fragestellungen ab und die Methoden, die zum Einsatz kommen.“ (S.146).

Es wird deutlich, dass sowohl die zu untersuchenden Meditationstechniken als auch der jeweilige Kontext, in dem diese Techniken beleuchtet werden, klar definiert sein müssen.

2.6.2 Meditationstechniken

Es gibt zahlreiche Meditationformen, die sich nach ihrer religiösen Herkunft und ihren jeweiligen Schulen oder Richtungen innerhalb der Religionen unterscheiden. Sie lassen sich im Groben in zwei Hauptkategorien einteilen. Zum einen gibt es die „konzentrativen Formen“, bei denen es sich um **aktive Meditationstechniken** zur Aufmerksamkeitssteuerung auf ein Objekt (z.B. Atem, Klang, Wort) handelt (Benson, 1975). Zu den wichtigsten aktiven Meditationstechniken zählen Yoga, Tai Chi, Qigong und Mantra-Meditation.

Zum anderen gibt es die „rezeptiven Formen“, die sogenannten **passiven Meditationstechniken** zur urteilslosen und ziellosen Bewusstwerdung von Wahrnehmungen und Sinnesempfindungen im Bewusstsein (Goleman 1994; Kornfield 1987; Linden 2000). Zu den wichtigsten passiven Meditationstechniken zählen Zen, Vipassana und Transzendente Meditation (TM). Eine säkulare, für die klinische und therapeutische Anwendung modifizierte Form der Meditation ist die Achtsamkeitsbasierte Stressreduktion (engl. *Mindfulness-Based Stress Reduction* - MBSR) nach Kabat-Zinn (2006). Die MBSR kann gemäß ihrem Schwerpunkt den passiven Meditationstechniken zugeordnet werden. Es ist wichtig zu erwähnen, dass keine klare Trennlinie zwischen aktiver und passiver Meditationstechnik gezogen werden kann, da beide Formen konzentrativ-steuernde und rezeptiv-wahrnehmende Aspekte der Aufmerksamkeit, je nach ihrer Ausrichtung, anteilmäßig enthalten.

2.6.3 Fokussierte Aufmerksamkeit und Offenes Beobachten – Zwei Grundformen der Meditation

In der Konzeption von Meditation wird bezüglich der Aufmerksamkeitsregulierung oder -lenkung zwischen zwei Grundformen unterschieden. Zum einen gibt es die „Fokussierte Aufmerksamkeitsmeditation“ (***Focused Attention Meditation - FA***), und zum anderen die Meditationsform des „Offenen Beobachtens“ (***Open Monitoring - OM***) (Lutz, Dunne, Davidson, & Richard, 2008).

In der „***Fokussierten Aufmerksamkeitsmeditation***“ wird die Aufmerksamkeit willentlich auf ein ausgewähltes Objekt (z.B. Atem) gelenkt oder gehalten. Sobald der Geist abschweift oder Distraktoren wie störende Gedanken auftauchen, wird dies erkannt und die

Aufmerksamkeitszuwendung zu diesen Störfaktoren eingestellt. Es erfolgt eine Verschiebung der Aufmerksamkeit zurück auf das ausgewählte Objekt (Atem). Abschließend erfolgt eine kognitive Neubewertung dieser Störfaktoren (z.B. „Das sind nur Gedanken...“, „Es ist in Ordnung, abgelenkt zu sein...“) (Lutz et al., 2008).

Bei der Meditationsform des „**Offenen Beobachtens**“ erfolgt keine willentliche Steuerung der Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Objekt. Es entsteht ein rezeptives, nicht-reaktives Beobachten auf metakognitiver Ebene. Automatisch ablaufende, kognitive Prozesse und emotionale Interpretationen von internen und externen sensorischen Reizen werden nicht-reaktiv wahrgenommen (Lutz et al., 2008).

Die meisten Meditationstechniken enthalten Anteile beider Grundformen der Meditation (Lutz et al., 2008).

2.6.4 Klassifikation der Wirkmechanismen von Meditation

Für die Fragestellung der vorliegenden Untersuchung soll die Klassifikation der Effekte von Meditation nach Davidson (2004a) als Grundlage dienen. Darin unterteilt er verschiedene Untersuchungsansätze in folgende drei Klassen:

Die **Meditationszustandseffekte** („Meditation-state-effects“) untersuchen die psychischen und physiologischen Veränderungen während der Meditation.

Die **Effekte nach dem meditativen Zustand** („State-after-effects“) befassen sich mit einem möglichen Anhalten der psychischen und physiologischen Veränderungen unmittelbar nach der Meditation.

Die **Veränderungen der Baseline über die Zeit** („Changes in baseline over time“) betrachten die nachhaltigen Langzeit-Effekte von Meditation. Dabei wird der Meditierende in seinem „Alltagsbewusstsein“ untersucht, um überdauernde psychische und physiologische Effekte der meditativen Praxis zu erfassen.

Die Langzeiteffekte von Meditation sind nach Davidson (2004a) die wichtigsten Effekte, da sich diese im alltäglichen Verhalten und der Wahrnehmung äußern und nicht nur auf die Phase der Übung begrenzt sind. Weiterhin betont Davidson, dass nahezu alle Formen der

Meditation Langzeiteffekte bewirken können (Davidson et al., 2003). Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt, so wie bei relevanten vorherigen Studien und Metastudien auf diesem Gebiet (u.a. Cahn & Polich, 2006; Ospina et al., 2007), auf den Merkmalen der Langzeiteffekte meditativer Praxis.

2.6.5 Meditation als klinische Intervention

In der klinischen Meditationsforschung werden die heilsamen Wirkungen von Meditation auf die psychische und physiologische Gesundheit untersucht. Es wird geprüft, ob sich bei Patienten mit unterschiedlichen Erkrankungen durch die Anwendung klinischer Meditationsprogramme eine Abnahme der Symptombelastung erzielen lässt. So konnte in einer groß angelegten Studie ein positiver Effekt von Meditation als ergänzendes Entspannungsverfahren im Rahmen der Psychotherapie auf die psychische Gesundheit nachgewiesen werden (Grawe, Donati & Bernauer, 1994). In der Verhaltensmedizin konnte sich Meditation neben der Progressiven Muskelrelaxation (PMR) und dem Autogenen Training als ergänzende oder alternative Entspannungsmethode etablieren (Piron, 2003).

In einer sehr umfassenden Metastudie haben Ospina et al. (2007) 813 psychologische und medizinische Arbeiten zur Bewertung der gesundheitlichen Wirkungen von Meditation untersucht. Die untersuchten Methoden wurden in fünf Kategorien eingeteilt: Achtsamkeitsmeditation (Zen und Vipassana), Yoga, Tai Chi, Qigong, und Mantra-Meditation. Da die Bewertungskriterien zur Qualität der Studien sehr streng waren, konnten nur eingeschränkte Aussagen zu den positiven Effekten von Meditation zur Reduktion von Stress, zur Senkung des Bluthochdrucks sowie zur Verbesserung der Symptomatik bei Herzkrankheiten gemacht werden.

Es gibt zahlreiche Untersuchungen, die belegen, dass achtsamkeitsbasierte Interventionen in der klinischen Anwendung positive Ergebnisse bei der Behandlung von Schmerz- und Stresserkrankungen sowie Angststörungen erzielen können (Beauchamp-Turner & Levinson, 1992; Carlson, Speca, Patel & Goodey, 2003, 2004; Davidson et al., 2003; Gelderloos & Macrae, 1995; Gelderloos, Walton, Orme-Johnson & Alexander, 1991; Jevning, Wallace & Beidebach, 1992; Kabat-Zinn, 1982, 2003; Kabat-Zinn, Lipworth & Burney, 1985; Miller, Fletcher & Kabat-Zinn, 1995; Shapiro & Walsh, 2003; Thiefenthaler-Gilmer, 2002). Weitere positive Effekte konnten bei Psoriasis (Kabat-Zinn et al., 1998), Krebs (Speca, Carlson, Goodey & Angen, 2000), Übergewicht und Essstörungen (Kristeller & Hallett, 1999)

nachgewiesen werden. Darüber hinaus haben andere Studien gezeigt, dass die Achtsamkeitsbasierte Stressreduktion (engl. *Mindfulness-Based Stress Reduction* - MBSR) nach Kabat-Zinn (2006) im Rahmen der Achtsamkeitsbasierten Kognitiven Therapie (engl. *Mindfulness-Based Cognitive Therapy* - MBCT) erfolgreich in der Behandlung von Depression eingesetzt werden kann (Ma & Teasdale, 2004; Mason & Hargreaves, 2001; Rohan, 2003; Segal, Williams & Teasdale, 2002; Teasdale, Segal & Williams, 1995; Teasdale et al., 2000). Eine aktuelle Metaanalyse von Müller & Ziehen (2009) belegt, dass MBSR gleiche Effekte erzielt wie andere klinische Standardverfahren.

Lustyk, Chawla, Nolan und Marlatt, (2009) weisen darauf hin, dass Achtsamkeitsmeditation unter bestimmten Umständen auch kontraindiziert sein und Nebenwirkungen hervorrufen kann. Laut den Autoren dieser Metaanalyse sei es daher umso wichtiger, dass Patienten vor der Teilnahme an einem Programm mit achtsamkeitsbasierten Interventionen wie der MBSR, eine komplette medizinische Untersuchung durchlaufen haben sollten.

Cahn und Polich (2006) schließen aus den Ergebnissen ihrer groß angelegten Metastudie, dass Meditation in der klinischen Anwendung als Forschungsschwerpunkt in zukünftigen Arbeiten erfolgsversprechende Erkenntnisse für die klinische Praxis liefern kann.

Ott (2010) weist auf die Notwendigkeit hin, dass achtsamkeitsbasierte Interventionen zunehmend wissenschaftlich fundiert und standardisiert werden sollten, damit eine optimale Wirksamkeit in der klinischen Praxis erzielt werden kann. Dazu sollten zukünftige Untersuchungen zwischen den verschiedenen Meditationstechniken, die Unterschiedliches bewirken können, stärker differenzieren.

2.7 Meditation und Reizverarbeitung

Dass Meditation die Reizverarbeitung verbessern kann, konnten Brown, Forte und Dysart (1984a, 1984b) in ihrer Studie zeigen. Probanden mit Meditationserfahrung nahmen visuelle Reize bereits bewusst wahr, die normalerweise nur vorbewusst (präattentiv) verarbeitet werden können. Nach Teilnahme an einem 3-monatigen Meditations-Seminar waren sie in der Lage, bei einem Test zur visuellen Zeitdiskriminierung kürzere Zeitintervalle bewusster wahrzunehmen als vor dem Meditieren. Lutz et al. (2008) gehen davon aus, dass mit

zunehmender Meditationspraxis weniger Anstrengung nötig ist, um die Aufmerksamkeit zu fokussieren und aufrechtzuerhalten. Dadurch falle es Meditierenden im Vergleich zu nicht meditierenden Personen leichter, zwischen wichtigen und unwichtigen Reizen der Umwelt zu selektieren. Der Gefahr einer Reizüberflutung, die zu einer gestörten Informationsverarbeitung führen kann, würde durch Meditation entgegengewirkt, so die Autoren.

Derzeit gibt es nur wenige Studien, jeweils mit einer niedrigen Probandenanzahl, über den **Zusammenhang** zwischen *Meditation* und *kortikaler Reizverarbeitung*. Hinzu kommt, dass diese Arbeiten unterschiedliche Untersuchungsmethoden verwenden und daher kaum miteinander vergleichbar sind. Im Folgenden sollen Studienergebnisse über den Zusammenhang zwischen Meditation und der CNV vorgestellt werden.

Eine frühe Studie hat den Einfluss von Transzendentaler Meditation (TM) auf die CNV-Amplitude untersucht (Paty, Brenot, Tignol & Bourgeois, 1978). TM ist eine Meditationstechnik, die Zen-Meditation und Autogenes Training miteinander kombiniert (Ikemi, 1988; Ikemi et al., 1986). In dieser Untersuchung wurde die CNV-Amplitude unter Anwendung einer Wahlreaktionsaufgabe (choice-reaction time task) im Rahmen eines 5-wöchigen Meditationstrainings vor und während des Meditierens sowie während Schläfrigkeit bei 25 Probanden gemessen. Man stellte fest, dass die CNV-Amplitude während der Meditation und des schläfrigen Zustands erniedrigt war. Gleichzeitig konnten jedoch kürzere Reaktionszeiten während des Meditierens und längere Reaktionszeiten während der Schläfrigkeit nachgewiesen werden. Die Autoren der Studie vermuten, dass durch Meditation die CNV-Amplitude unmittelbar beeinflusst werden kann.

Den Einfluss der Dauer der Meditationserfahrung auf die CNV-Amplitude untersuchten Travis, Tecce und Guttman (2000) in ihrer Arbeit mit dem einfachen CNV-Paradigma im Go/No-Go-Design (simple-reaction time task) und dem CNV-Paradigma im Störreiz-Design (distracter CNV task) bei 41 Probanden. Es konnten keine Unterschiede zwischen den Gruppen mit viel, mittlerer und wenig Meditationserfahrung bezüglich der frühen Komponente der CNV (iCNV) festgestellt werden. Die späte Komponente der CNV (ICNV) war mit zunehmender transzendentaler Erfahrung erhöht. Bei Einblendung von Störreizen während der CNV-Messung war die CNV-Amplitude bei allen Gruppen vermindert. Die Autoren der Studie schlussfolgern, dass transzendente Erfahrungen durch Aktivierung von

Aufmerksamkeitsressourcen eine Modulation kortikaler Funktionen bewirken. In einer nachfolgenden Arbeit (follow-up study) mit 51 Teilnehmern untersuchten dieselben Autoren die CNV-Amplituden bei Probanden ohne Meditationserfahrung, Probanden mit TM-Erfahrung und gelegentlichen transzendentalen Erlebnissen sowie bei Probanden mit anhaltenden transzendentalen Erfahrungen während der Wach- und Schlafphasen (Travis, Tecce, Arenander & Wallace, 2002). Unter Anwendung des einfachen CNV-Paradigmas im Go/No-Go-Design (simple-reaction time task) konnten höhere CNV-Amplituden mit zunehmender TM-Erfahrung festgestellt werden. Wenn das CNV-Paradigma unter Anwendung einer Wahlreaktionsaufgabe (choice-reaction time task) durchgeführt wurde, waren die CNV-Amplituden mit zunehmender TM-Erfahrung vermindert. Dieses Ergebnis interpretierten die Autoren mit einem ausgewogenen Erwartungsverhalten bei den Probanden mit langer Meditationserfahrung, welches dazu führte, dass sie entspannt auf den Wahlreiz S2 warteten, bevor sie mit der motorischen Reaktion begannen.

Bei Patienten mit einer Depression ($n = 22$) konnte in einer Studie mit der Achtsamkeitsbasierten Kognitiven Therapie (engl. *Mindfulness-Based Cognitive Therapy* - MBCT) eine signifikante Steigerung der Konzentrationsleistung bewirkt werden (Bostanov, Keune, Kotchoubey & Hautzinger 2012). Bei Depression ist die CNV-Amplitude gewöhnlich erniedrigt (Hansenne & Ansseau, 2001). Nach einem 8-wöchigen Training der Achtsamkeitsmeditation konnte eine erhöhte ICNV-Amplitude bei den Patienten festgestellt werden. Diese korrelierte mit einer verbesserten Fähigkeit zur Steuerung der Aufmerksamkeit weg von depressiven Gedanken, hinein in das Gegenwartserleben.

Chatterjee, Ray, Panjwani, Thakur und Anand (2012) untersuchten bei gesunden Probanden ($n = 10$) den Einfluss von Mantra-Meditation, einer konzentrativen Meditationsform, auf kognitive Störungen nach induziertem Schlafentzug. Die iCNV- und ICNV-Amplituden waren nach 24- und 36-stündigem Schlafentzug stark erhöht, bei gleichzeitiger Zunahme kognitiver Aufmerksamkeitsstörungen und verlängerter Reaktionszeiten. Bei keinem der genannten Parameter konnten Veränderungen nachgewiesen werden, wenn die Probanden vor dem Schlafentzug Mantra-Meditation praktizierten.

Ein wesentlicher Auslöser für eine beeinträchtigte Reizverarbeitung ist Stress (Fritsche, 2012). In den folgenden Kapiteln sollen Studien über den Einfluss von Meditation auf Stress und die Stressverarbeitung vorgestellt werden.

2.8 Meditation und Stress

Aus Kapitel 2.6.5 geht hervor, dass Meditation als präventive Maßnahme positive Effekte bei der Behandlung verschiedener Stresserkrankungen erzielen kann. Jedoch können auch gesunde Menschen von Meditation profitieren. Aufgrund der großen Anzahl an Studien, die den Einfluss von Meditation auf Stress untersuchen, sollen im Folgenden ausschließlich Ergebnisse von Metaanalysen und Übersichtsarbeiten dargestellt werden.

In einer frühen Metaanalyse, in die 22 Studien eingeschlossen wurden, untersuchte Baer (2003) die Wirksamkeit achtsamkeitsbasierter Interventionen in der klinischen Anwendung. Bei den überprüften psychologischen und physiologischen Parametern konnten Effektstärken von 0,15 bis 1,64 bei einer mittleren Effektstärke von 0,74 (Standardabweichung = 0,39) ermittelt werden. Der Autor machte aufgrund der damaligen eingeschränkten Datenlage und der niedrigen Qualität der Studien lediglich vorsichtige Aussagen zur Wirksamkeit von Meditation in der klinischen Anwendung und zur Stressreduktion durch Meditation.

Grossman et al. (2004) konnten in einer Metaanalyse, in die 20 kontrollierte und nicht-kontrollierte Studien mit insgesamt 1605 Teilnehmern eingeschlossen wurden, der Achtsamkeitsbasierten Stressreduktion (MBSR) eine mittlere Effektstärke mit einem Cohens d von etwa 0,5 bei verschiedenen psychosomatischen und psychiatrischen Erkrankungen nachweisen. Auch diese Autoren stellten angesichts der unzureichenden Datenlage nur Vermutungen zur Wirksamkeit von Meditation an.

Rainforth et al. (2007) haben in einer Metaanalyse, bestehend aus 17 Studien mit insgesamt 960 Teilnehmern, den Einfluss verschiedener Programme zur Stressreduzierung auf den Blutdruck untersucht. Die Trainingsprogramme beinhalteten Biofeedback, Progressive Muskelrelaxation (PMR), Stressmanagement-Training und Transzendente Meditation (TM). Von allen Trainingsprogrammen konnte nur der TM eine signifikante Effektstärke bezüglich der Reduzierung des Blutdrucks im Prä-Post-Vergleich (-5.0/2.8 mm Hg; $p = 0,002/0,02$) nachgewiesen werden.

Eine spätere Metaanalyse, die sich auf zahlreiche qualitativ hochwertige Untersuchungen stützt, kommt zu dem Ergebnis, dass achtsamkeitsbasierte Meditation wie die MBSR in der klinischen Anwendung ebenso wirksam ist wie andere klinische Standardverfahren, die der

Stressreduzierung dienen (Müller & Ziehen, 2009). Zudem konnte gezeigt werden, dass die Effekte der Meditation zeitlich stabil waren.

In einer Metaanalyse, die Ergebnisse von zehn Studien beinhaltet, haben Chiesa und Serretti (2009) die Wirksamkeit von MBSR auf die Stressverarbeitung bei gesunden Menschen untersucht. Sie stellten fest, dass Meditation vergleichbare Effekte zur Stressreduktion erzielt wie die klinischen Standardentspannungsverfahren. Die Autoren empfehlen weitere Untersuchungen, um mögliche spezifische Wirkungsmechanismen der MBSR einzugrenzen. Dieselben Autoren haben in einer späteren Metastudie, in die 52 Untersuchungen eingeschlossen wurden, die neurobiologischen und psychologischen Veränderungen durch Achtsamkeitsmeditation erforscht. Es konnte gezeigt werden, dass Zen-Meditation und MBSR eine deutliche Reduktion von psychologischem Stress und Stresshormonen bewirken können (Chiesa & Serretti, 2010).

Eberth und Sedlmeier (2012) überprüften in einer Metaanalyse, die sich auf 39 Studien stützt, den Einfluss von MBSR und Achtsamkeitsmeditation auf verschiedene psychologische und physiologische Parameter wie Stress, Aufmerksamkeit und allgemeine körperliche Gesundheit. Sie konnten eine durchschnittliche Effektstärke von $r = 0,27$ für alle Studien und abhängigen Variablen nachweisen, die jedoch für die körperliche Gesundheit stark variierte. Die Autoren schlussfolgerten, dass die spezifischen Wirkungsweisen von MBSR und Achtsamkeitsmeditation für Parameter wie Stress noch nicht ausreichend erforscht sind und empfahlen, dass zukünftige Studien stärker zwischen den verschiedenen Konzepten von Meditation differenzieren sollen.

De Vibe, Bjørndal, Tipton, Hammerstrøm und Kowalski (2012) haben in einer Metastudie den Einfluss von MBSR auf die allgemeine Gesundheit und die Lebensqualität untersucht. Es wurden 26 Studien mit insgesamt 1456 Teilnehmern für die Analyse verwendet. Die Effektstärke wurde mit dem Hedges'g-Wert ausgedrückt, positive Werte indizierten dabei heilsame Effekte. Bezüglich des Parameters Stress konnte der MBSR als Post-Intervention eine Effektstärke von 0,56 (bei einem Konfidenzintervall von 95% im Bereich von 0,44 und 0,67) nachgewiesen werden. Die Autoren werten dieses Ergebnis mit einer verbesserten Fähigkeit zum Stresscoping.

In einer Übersichtsarbeit, basierend auf 16 Studien, untersuchten Kim, Schneider, Kravitz, Mermier und Burge (2013) den Einfluss von Meditationsformen wie Yoga, Tai Chi, Qigong, MBSR und Achtsamkeitsmeditation auf die posttraumatische Belastungsstörung (PTBS). Es konnten positive Effekte dieser Techniken auf stressbedingte Störungen wie Angst, Depression, Ärger, Schmerzempfindungen und auf die Fähigkeit zur Stressbewältigung bei PTBS belegt werden.

Khoury et al. (2013) haben in einer Effektstärken-Analyse zur Bewertung unterschiedlicher Studienergebnisse die Wirksamkeit der Achtsamkeitsbasierten Therapie (*Mindfulness-based therapy* – MBT) auf verschiedene psychophysiologische Störungen untersucht. In die Analyse wurden 209 Studien mit insgesamt 12145 Studienteilnehmern einbezogen. Es konnten moderate Effekte bei Prä-Post-Vergleichen ($n = 72$; Hedge's $g = 0,55$) im Gegensatz zu Warteliste-Kontrollpersonen ohne Behandlung ($n = 67$; Hedge's $g = 0,53$) und zu klassischen aktiven Behandlungsformen ($n = 68$; Hedge's $g = 0,33$) nachgewiesen werden. Die Achtsamkeitsbasierte Therapie unterschied sich nicht von der kognitiven Verhaltenstherapie ($n = 9$; Hedge's $g = -0,07$) und von pharmakologischen Behandlungsformen ($n = 3$; Hedge's $g = 0,13$). Besonders große Effekte zeigte die Achtsamkeitsbasierte Therapie bei der Reduzierung von Stress, Angst und Depression.

In einer Metaanalyse mit insgesamt 2993 Teilnehmern aus 41 Studien haben Goyal et al. (2014) den Einfluss von Meditation auf den psychologischen Stress und auf das allgemeine Wohlbefinden überprüft. Insgesamt offenbarten die Meditationsprogramme nur geringe Effekte. Besonders die achtsamkeitsbasierten Programme wirkten sich positiv auf psychologischen Stress aus. Die Autoren empfehlen strengere Studiendesigns für weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet.

Regehr, Glancy, Pitts und LeBlanc (2014) haben in einer Metaanalyse, die sich auf 12 Studien mit insgesamt 1034 Teilnehmern stützt, den Einfluss von Achtsamkeitsmeditation und kognitiver Verhaltenstherapie auf stressbedingte Angst und Ausgebranntheit (Burnout) bei Ärzten und Medizinstudenten untersucht. Eine Reduzierung der Angstsymptome konnte bei den Ärzten (95 % Konfidenzintervall, -1,39 zu -0,74, SD = -1,07) und Medizinstudenten (95 % Konfidenzintervall, -0,74 zu -0,36, SD = -0,55) nachgewiesen werden. Zusätzlich wurde eine Reduzierung der Burnout-Symptome bei den Ärzten (95 % Konfidenzintervall, -0,49 zu -0,26, SD = -0,38) festgestellt. Die Autoren der Studie schlussfolgerten, dass

verhaltenstherapeutische sowie achtsamkeitsbasierte Verfahren eine Reduzierung von Stress bei praktizierenden Ärzten und Medizinstudenten bewirken können.

2.9 Meditation und Migräne

Die Wirksamkeit von nicht-medikamentösen Interventionen wie Biofeedback, Entspannungstraining und kognitiv-behavioraler Therapie zur Migränebehandlung gilt als erwiesen. Diese Behandlungsverfahren erzielten ähnliche Effekte wie prophylaktisch einzunehmende Medikamente (Fritsche & Gaul, 2013; Holroyd & Penzien, 1990; Nestoriuc & Martin, 2007). Dagegen ist die Datenlage zur Wirksamkeit von Meditation bei Migräne noch zu eingeschränkt, um klare Aussagen treffen zu können. Hinzu kommt, dass es kaum Erkenntnisse zu den spezifischen psychophysiologischen Wirkmechanismen von Meditation in der Behandlung von Migräne gibt. Im Folgenden sollen Studienergebnisse zum Zusammenhang zwischen Meditation und Migräne vorgestellt werden.

Rosenzweig et al. (2010) haben in einer Studie die Wirksamkeit von MBSR bei Patienten mit chronischen Schmerzen ($n = 133$) untersucht. Bei einer Untergruppe von Patienten mit chronischen Kopfschmerzen und Migräne ($n = 15$) konnten signifikant verbesserte Werte auf zwei von acht Skalen des Fragebogens zum Gesundheitszustand (SF-36) und auf drei von vier Unterskalen der Symptom-Checkliste (SCL-90-R) ermittelt werden. Im Vergleich zu den anderen Gruppen mit chronischen Schmerzen war das Ausmaß der Verbesserungen durch MBSR jedoch am geringsten.

In einer Fallstudie haben Oberg, Rempe und Bradley (2013) den Einfluss eines 8-wöchigen Achtsamkeitstrainings nach Kabat-Zinn (2006) auf die Migränehäufigkeit, Lebensqualität und den Blutdruck untersucht. Die Patientin berichtete nach dem Training von einer geringeren Stresswahrnehmung und erhöhter Konzentration, Selbstzentriertheit und Gelassenheit. Zusätzlich wurde eine signifikante Reduzierung des systolischen ($p = 0,001$) und diastolischen ($p = 0,004$) Blutdrucks sowie eine Reduzierung der Migränehäufigkeit festgestellt. Die Autoren betonen, dass Achtsamkeitstraining einen wichtigen Beitrag für beides, sowohl für die psychische als auch für die physische Gesundheit leistet, und dass für eine effektive Behandlung eine konstruktive Patient-Arzt-Beziehung wichtig ist.

Cathcart, Galatis, Immink, Proeve und Petkov (2014) haben in einer kontrollierten Pilotstudie die Wirksamkeit von Achtsamkeitsbasierter Therapie (engl. *Mindfulness-based therapy* – MBT) bei chronischem Spannungskopfschmerz überprüft. In der Studie wurde eine von regulär acht auf drei Wochen verkürzte Form der MBT durchgeführt. Bei den Spannungskopfschmerz-Patienten zeigte sich eine signifikante Verringerung der Kopfschmerzhäufigkeit gegenüber den Warteliste-Probanden. Die Autoren schlussfolgern, dass die zeitlich verkürzte MBT eine effektive Intervention bei Spannungskopfschmerz zu sein scheint.

In einer jüngst publizierten, kontrollierten Pilotstudie untersuchten Day et al. (2014) erstmals den Einfluss von Achtsamkeitsbasierter Kognitiver Therapie (engl. *Mindfulness-Based Cognitive Therapy* - MBCT) auf primäre Kopfschmerzformen wie Migräne, Spannungs- und Clusterkopfschmerz. Es konnten 36 Patienten, von denen 86% unter Migräne und 11% unter Spannungskopfschmerz litten, für die Studie rekrutiert werden. 19 Patienten nahmen zusätzlich zu ihrer Medikation an einem 8-wöchigen MBSR-Training teil. Die restlichen 17 Patienten der Kontrollgruppe nahmen nur ihre Medikation ein. Die Daten wurden mit täglichen Kopfschmerzprotokollen sowie den Fragebögen Chronic Pain Acceptance Questionnaire (CPAQ), Pain Catastrophizing Scale (PCS), Mindful Attention and Awareness Scale (MAAS) erhoben. Die Intention-to-treat-Analyse aller 36 Patienten ergab eine signifikante Verbesserung der Fähigkeit zur Selbsthilfe ($p = 0,02$, $d = 0,82$) und der Schmerzakzeptanz ($p = 0,02$, $d = 0,82$) der MBCT-Gruppe gegenüber der Kontrollgruppe. Eine spätere Analyse der 24 komplett auswertbaren Patienten zeigte zusätzlich signifikant verbesserte Werte bei der Schmerzkatastrophisierung ($p = 0,03$, $d = -0,94$) und der Fähigkeit zur Schmerzbeeinflussung ($p < 0,01$, $d = -1,29$). Die Autoren sehen die Ergebnisse ihrer Studie als Grundlage für weitere Untersuchungen zur Wirksamkeit von MBCT und kognitiver Verhaltenstherapie in der Behandlung von Primärkopfschmerzen.

Tonelli und Wachholtz (2014) untersuchten den Einfluss von Meditation als eine unmittelbare Intervention zur Reduzierung von Migränekopfschmerz und damit verbundener emotionaler Anspannung. Bei 27 Migränepatienten ohne Meditationserfahrung wurden vor und nach Ausübung einer 20-minütigen geführten Meditation basierend auf der buddhistischen Übung der „Liebenden Güte“ die Parameter „Migräneschmerz“ und „emotionale Anspannung“ auf der Likert Skala (1-10) mit Fragebögen erhoben. Nach der Meditationsübung konnte bei den Patienten eine 33%ige Reduzierung des Schmerzes und eine 43%ige Reduzierung der

emotionalen Anspannung festgestellt werden. Die Autoren schlussfolgern, dass bereits eine kurze Meditationsübung zu einer signifikanten Reduzierung von Schmerz und Anspannung führen und dass der unmittelbare Effekt dieser Intervention besonders für die Patientenbehandlung im zunehmend schnelllebigen Klinikalltag von Bedeutung sein kann.

Wachholtz und Pargament (2008) haben in einer Interventionsstudie die Effektivität spiritueller und weltlicher Meditationstechniken sowie der Progressiven Muskelrelaxation (PMR) auf Migräne untersucht. Es wurden 83 Probanden mit episodischer Migräne und ohne Meditationserfahrung für die Studie rekrutiert und auf vier Gruppen aufgeteilt. In den Gruppen „Weltlich nach innen gerichtete Meditation“ und „Weltlich nach außen gerichtete Meditation“ wurden Techniken geübt, bei denen die Aufmerksamkeit auf interne und externe Aussagen wie „Ich bin gut.“ (intern) oder „Gras ist grün.“ (extern) fokussiert werden sollte. Die Probanden der Gruppe „Spirituelle Meditation“ durften eine der folgenden vier meditativen Aussagen mit spirituellem Inhalt zur Fokussierung des Geistes wählen: „Gott ist Frieden.“, „Gott ist Freude.“, „Gott ist gut.“ und „Gott ist Liebe.“. Die vierte Gruppe übte das PMR-Training. Alle Gruppen praktizierten täglich 20 Minuten über einen Zeitraum von einem Monat. In Prä- und Post-Messungen wurden Kopfschmerzhäufigkeit, Schmerztoleranz und verschiedene Variablen der psychischen und spirituellen Gesundheit erhoben. Im Vergleich zu den anderen drei Gruppen zeigten die Probanden, die spirituelle Meditation übten, stärkere Reduzierungen der Kopfschmerzhäufigkeit und Angst sowie größere Zunahmen der Schmerztoleranz, Selbstwirksamkeitserwartung, der täglichen spirituellen Erlebnisse und des allgemeinen Wohlbefindens. Die Autoren der Studie schließen daraus, dass Meditation bessere Ergebnisse in der Behandlung der Migräne erzielen kann, wenn sie in Kombination mit Spiritualität ausgeübt wird.

Liao und Liao (1997) haben den Einfluss von Qigong in Kombination mit Akupunktur gegenüber der reinen Akupunkturbehandlung auf Migräne untersucht. 120 Migränepatienten wurden zwei Gruppen mit jeweils 60 Teilnehmern zugeteilt. Es konnte festgestellt werden, dass die Qigong/Akupunktur-Gruppe signifikant besser auf das Training reagierte als die Gruppe mit alleiniger Akupunkturbehandlung ($p < 0,03$).

In einer multizentrischen prospektiven Pilotstudie haben Friedrichs, Pfister und Aldridge (2003) geprüft, ob Qigong-Übungen eine wirksame Begleitbehandlung bei Migräne und Spannungskopfschmerz darstellen können. Das Training wurde mit 95 Migränepatienten über einen Zeitraum von durchschnittlich 34 Wochen durchgeführt. In der Baseline lag der

Mittelwert der Schmerztage aller Probanden bei 8 Tagen nominiert auf 28 Tage und in der Follow-up-Untersuchung bei 5 Tagen. Es konnte je Patient im Median eine Verringerung der Schmerztage um einen Tag festgestellt werden. 27 Patienten zeigten eine 50-prozentige Reduktion der Schmerztage, sie gelten gemäß den internationalen Empfehlungen als Responder. Für die Gruppe der Migränepatienten, die in der Baseline 3 - 7 Schmerztage vorwiesen, lag der Anteil der Personen mit einer 50-prozentigen Reduktion der Schmerztage bei 30 %, für die Gruppe mit 8-14 Schmerztagen bei 34 %. Weiterhin konnte eine Besserung der Schmerzintensität (gemessen über die visuelle Analogskala, VAS) und der Lebensqualität (gemessen über den Marburger Fragebogen zum habituellen Wohlbefinden und zur subjektiven Behinderungseinschätzung) bei den Patienten festgestellt werden. Die Autoren sehen das Ergebnis ihrer Studie als einen Hinweis dafür, dass Qigong-Übungen eine wirksame Begleitbehandlung bei Migräne und Spannungskopfschmerz darstellen können und empfehlen die Durchführung weiterer Studien auf diesem Gebiet.

In einer Pilotstudie untersuchten Elinoff, Lynn, Ochiai und Hallquist (2009) den Einfluss einer japanischen Form des Qigong (Kiko) auf den Migränekopfschmerz. Nach dem 3-monatigen Training zeigten sich Verbesserungen bezüglich der Kopfschmerzintensität, der Kopfschmerzhäufigkeit und im MIDAS (Migraine Disability Assessment Test). Aufgrund der geringen Probandenanzahl ($n = 13$), von denen lediglich 6 Teilnehmer die Studie beendet haben, sollten laut der Autoren weitere Untersuchungen folgen.

John, Sharma N, Sharma CM und Kankane (2007) haben in einer randomisierten und kontrollierten Studie die Wirksamkeit einer ganzheitlichen Yoga-Therapie bei Migräne ohne Aura getestet. Die Migränepatienten der Yoga-Gruppe ($n = 32$) nahmen an einem 3-monatigem Yoga-Training teil. Die Patienten der Kontrollgruppe ($n = 33$) übten kein Yoga während dieses Zeitraumes aus. Zur Erhebung der Daten wurden vor und nach dem Training Kopfschmerzhäufigkeit (Kopfschmerz-Tagebuch), Schmerzintensität (numerische Skala 0-10) und Schmerzkomponenten (McGill-Fragebogen) bei allen Probanden gemessen. Zusätzlich wurden die Parameter Angst und Depression (Hospital anxiety depression scale, HADS) und Medikation (medication score) erhoben. Es konnte belegt werden, dass die Beschwerden bezüglich Kopfschmerzintensität ($p < ,001$), Kopfschmerzhäufigkeit ($p < 0,001$), Schmerzbeurteilung ($p < 0,001$), Angst und Depression ($p < ,001$) sowie symptomatischer Medikationsverbrauch ($p < 0,001$) in der Yoga-Gruppe nach dem Training signifikant niedriger waren als in der Kontrollgruppe.

In einer repräsentativen, nationalen Umfrage haben Sibbritt, Adams und van der Riet (2011) bei 19209 australischen Frauen, jungen und mittleren Alters, den Anteil der Personen untersucht, die Yoga und Meditation ausüben. Die Studie ermittelte, dass 35% der Frauen zwischen 28 und 33 Jahren, und 27% der Frauen zwischen 56 und 61 Jahren Yoga und Meditation praktizieren. Junge Frauen mit Migräne oder Kopfschmerzen übten mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,73 (95% Konfidenzintervall: 0,62, 0,87) kein Yoga oder keine Meditation aus. Weiterhin konnten bei Frauen, die Yoga oder Meditation praktizieren, bessere Werte bei Parametern des Gesundheitszustandes (Fragebogen zum Gesundheitszustand SF-36) und ein signifikant niedrigeres Vorkommen von Migräne und Kopfschmerzen gegenüber den nichtpraktizierenden Frauen festgestellt werden.

Wells et al. (2011) untersuchten in einer nationalen Gesundheitsumfrage bei 23393 Personen (Gesunde, mit Migräne oder schweren Kopfschmerzen) die Muster und Gründe für die Inanspruchnahme der komplementären und alternativen Medizin. Das Ergebnis der Umfrage zeigte, dass die Befragten mit Migräne und schweren Kopfschmerzen signifikant häufiger diese Form der Behandlung in Anspruch nahmen als die Gesunden (49,5% vs. 33,9%, $p < 0,001$). Unter den angegebenen Methoden waren Körper-Geist-Therapien wie Meditation, Yoga und tiefe Atemübungen am meisten vertreten. Ungefähr 50% der Befragten mit Migräne und schweren Kopfschmerzen teilten mit, dass die Anwendung dieser Verfahren nicht mit ihren Gesundheitsversorgern besprochen wurde. Insgesamt wendeten Personen mit Migräne und schweren Kopfschmerzen häufiger komplementäre und alternative Medizin an als Gesunde, weil konventionelle Behandlungen als ineffektiv und zu kostspielig wahrgenommen wurden. Etwa 4,5% der Erkrankten mit Migräne und schweren Kopfschmerzen gaben an, die alternativen und komplementären Methoden gezielt für die Behandlung ihrer Leiden zu nutzen. Die Autoren empfehlen weitere Studien, um die Effektivität und die Wirkmechanismen der komplementären und alternativen Medizin bei Migräne und schweren Kopfschmerzen besser zu verstehen.

Treat et al. (2014) überprüften in einer nationalen Gesundheitsumfrage die Anwendung komplementärer und alternativer Medizin bei Kindern mit neurologischen Erkrankungen wie Migräne, Kopfschmerzen und Krampfanfällen sowie bei gesunden Kindern im Alter zwischen 3 und 17 Jahren. Es konnte festgestellt werden, dass Kinder mit neurologischen Erkrankungen fast doppelt so häufig komplementäre und alternative Verfahren anwendeten wie gesunde Kinder (24% vs. 12,6%, $p < 0,001$). Im Vergleich zu Kindern mit anderen Erkrankungen, die

komplementäre und alternative Medizin in Anspruch nahmen, nutzten Kinder mit neurologischen Erkrankung ungefähr gleich oft pharmakologische Therapien und übten signifikant häufiger Geist-Körper-Techniken aus (38,6% vs. 20,5%, $p < 0,007$). Unter den verwendeten Methoden wurden am häufigsten tiefes Atmen (32,5%), Meditation (15,1%) und Progressive Muskelrelaxation (10,1%) genannt. Die Autoren schlagen weitere Studien zur Anwendung komplementärer und alternativer Medizin bei neurologischen Erkrankungen vor.

2.10 Zusammenfassung des theoretischen Hintergrundes

Migräne ist eine Diathese-Stress-Erkrankung, bei der der Migräneanfall häufig durch Stress ausgelöst wird. Stressreduzierende Behandlungsverfahren wie Verhaltenstherapie, Stressbewältigungstraining, Progressive Muskelrelaxation, Ausdauertraining und Biofeedback wirken sich positiv auf die Migränehäufigkeit, -dauer und -intensität sowie auf die Stressverarbeitung aus. Aufgrund einer überhöhten Aufmerksamkeitsbereitschaft leiden Migränepatienten unter einer veränderten Reizverarbeitung, die sich gewöhnlich in einer stark erhöhten CNV-Amplitude äußert. Eine Verbesserung der Migränesymptomatik kann durch die gezielte Senkung der CNV-Amplitude mit Hilfe stressreduzierender Behandlungsverfahren erreicht werden. Eine Entspannungsmethode, deren Wirksamkeit bei Migräne bisher nur unzureichend nachgewiesen wurde, ist Meditation. Einerseits gilt es als betätigt, dass sich Meditation positiv auf die Reduzierung von Stress und die Stressverarbeitung auswirkt und es gilt als teilweise erwiesen, dass Meditation die Häufigkeit und die Intensität der Migräne reduzieren kann. Andererseits gibt es auch konträre Studienergebnisse über den Einfluss von Meditation auf die Reizverarbeitung bei Migränikern. Dafür gibt es mehrere Gründe: 1) Die bisherigen Studien lassen sich aufgrund uneinheitlicher Untersuchungsmethoden kaum miteinander vergleichen. 2) Die Studienergebnisse basieren auf keiner einheitlichen Klassifikation der Wirkmechanismen unterschiedlicher Meditationstechniken. 3) In den vorherigen Studien wurden unterschiedliche Paradigmen zur Messung der CNV (Go/No-Go-Design vs. Wahlreaktionsaufgabe) angewendet. Dies führte zu gegensätzlichen Ergebnissen bezüglich der Beeinflussung der CNV-Amplitude über die Reizverarbeitung. 4) Bisher gibt es zu wenige Studien, um klare Aussagen über die spezifischen Wirkmechanismen von Meditation bei Migräne machen zu können.

In der vorliegenden Untersuchung wird neben den psychologischen Erhebungsinstrumenten die CNV-Messung eingesetzt. Dadurch sollen etwaige Unterschiede bezüglich der kortikalen Reizverarbeitung bei Migränepatienten, Meditationserfahrenen und Kontrollprobanden beleuchtet werden. Das Ergebnis der Studie soll mehr Aufschluss über die spezifischen Wirkmechanismen von Meditation bei Migräne liefern.

2.11 Erklärungsmodell zur Wirksamkeit von Meditation bei Migräne

Aus der in diesem Kapitel beschriebenen Literatur ergibt sich ein zusammenhängendes Erklärungsmodell für den vermuteten Wirkmechanismus von Meditation auf Migräne. Migränepatienten leiden unter einer gestörten Reizverarbeitung, die sich in einer erhöhten kortikalen Aktivität und eingeschränkten Habituation auf Reize (Ambrosini & Schoenen, 2003; Gerber et al., 1996; Kropp & Gerber, 1993, 2005; Kropp et al., 1999, 2005) sowie in einer damit verbundenen verminderten Stressverarbeitung (Huber & Henrich, 2003; Trimmel & Gmeiner, 2001) widerspiegelt. Stress kann die kortikale Aktivität erhöhen (Siniatchkin et al., 2006) und Migräneanfälle auslösen (Neut et al., 2012; Sauro & Becker, 2009). Meditation hat einen positiven Einfluss auf Stress (Chiesa & Serretti, 2010; De Vibe et al., 2012; Khoury et al., 2013; Müller & Ziehen, 2009), die Stressverarbeitung (Chiesa & Serretti, 2009) und auf die Migränesymptomatik (Day et al., 2014; Rosenzweig et al., 2010; Tonelli & Wachholtz, 2014).

Aufgrund der dargestellten Befundlage wird eine Wirkung der Meditation auf die kortikale Reizverarbeitung und die Stressverarbeitung angenommen. Meditation führt zu einer reduzierten Sensitivität auf Reize und dadurch zu einer verbesserten Migränesymptomatik. Abbildung 9 veranschaulicht den vermuteten Wirkzusammenhang.

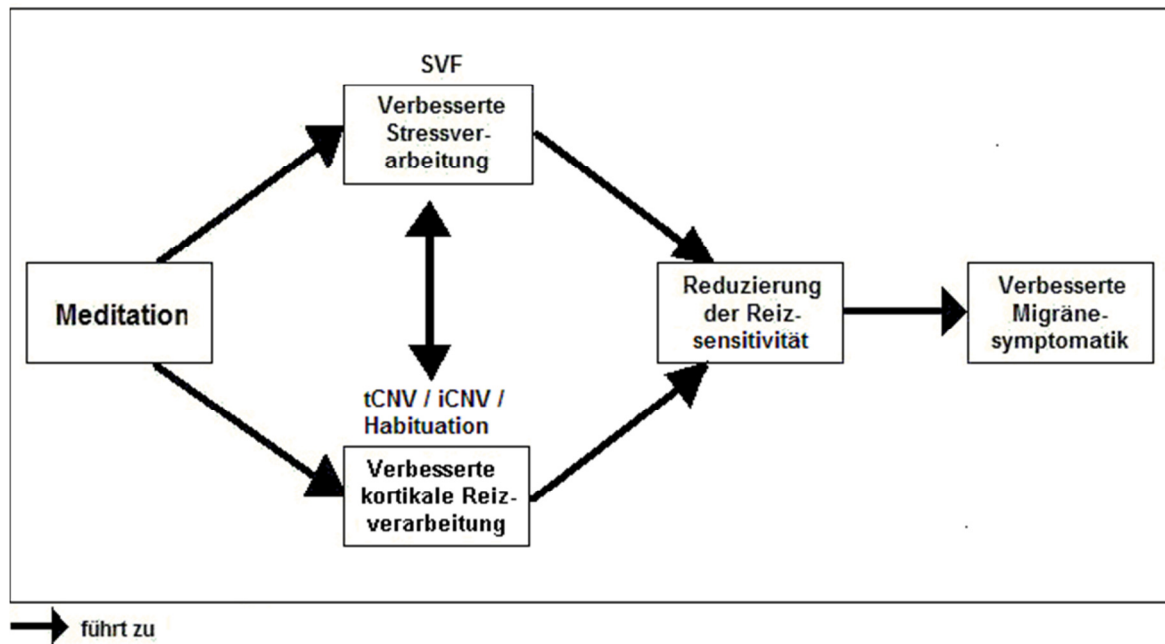


Abbildung 9. Erklärungsmodell zum postulierten Wirkmechanismus von Meditation auf Migräne.

Aus dem Erklärungsmodell zur Wirkweise der Meditation ergibt sich für die vorliegende Untersuchung die Hypothese, dass die Stressverarbeitung und die kortikale Reizverarbeitung bei Probanden mit Meditationserfahrung gegenüber Migränepatienten verbessert sind (siehe Abbildung 10).

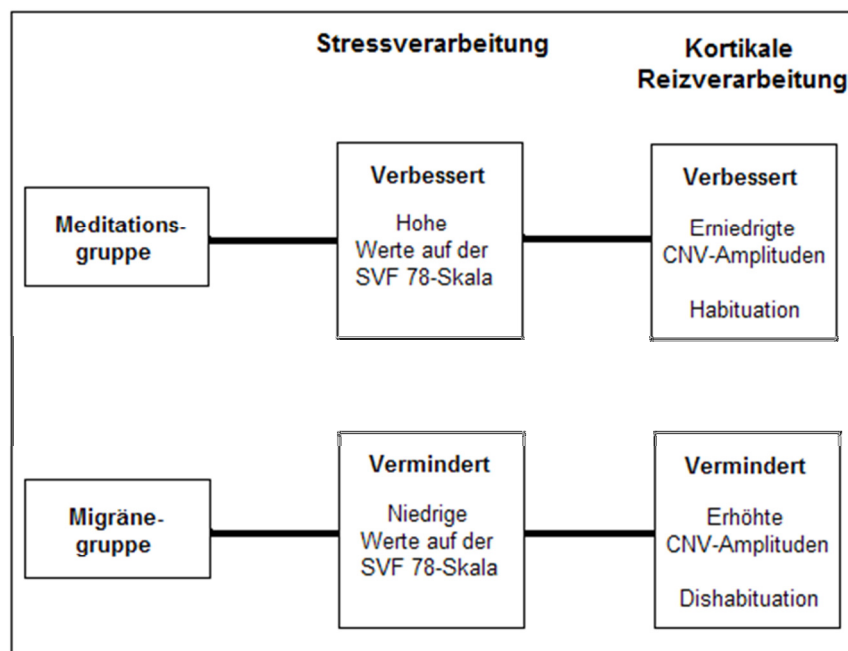


Abbildung 10. Postulierte Merkmale der Stressverarbeitung und der kortikalen Reizverarbeitung bei meditationserfahrenen Probanden und Migränepatienten.

3. Fragestellung und Hypothesen

Die in Kapitel 2 dargestellten Studienergebnisse zeigen, dass sich Meditation positiv auf das Stresserleben und die Stressverarbeitung auswirkt. Da Stress ein häufiger Trigger für Migräneanfälle ist, ergibt sich die Frage, ob regelmäßige Meditation als präventive Behandlungsmethode die Migränesymptomatik positiv beeinflussen kann. Die vorliegende Studie vermutet aufgrund der dargestellten Studienergebnisse und Erklärungsmodelle einen Wirkmechanismus der Meditation über eine kortikale Aktivierung und Stressverarbeitung. Um zu klären, ob dieser Wirkmechanismus einen Faktor in der Beeinflussung der Migränesymptomatik darstellt, soll explorativ untersucht werden, ob sich Migränepatienten und Meditationserfahrene hinsichtlich der genannten psychophysiologischen und psychologischen Parameter unterscheiden.

3.1 Zielparameter

Die Untersuchung erfolgt auf drei Ebenen. Auf der psychophysiologischen Ebene wird die kortikale Aktivierung über die Amplituden der Gesamt-CNV (tCNV), der frühen Komponente der CNV (iCNV) und dem Habituationskoeffizienten erfasst. Auf der Ebene der kognitiven Aufmerksamkeit werden die mittleren Reaktionszeiten der CNV gemessen. Auf psychologischer Ebene werden die Parameter über psychologische Testverfahren zur Erfassung der Stressverarbeitung, des Gesundheitszustandes sowie von Angst und Depression erhoben.

Zu den **Hauptzielparametern** zählen die Amplituden der tCNV und iCNV, der Habituationskoeffizient, die Reaktionszeit der CNV und der Fragebogen zur Stressverarbeitung (SVF 78).

Zu den **Nebenzielparametern** gehören die Fragebögen zur Erfassung des Gesundheitszustandes (SF 12) und von Angst und Depression (HADS-D).

3.2 Unterschiede zwischen Migränepatienten, Probanden mit Meditationserfahrung und Kontrollprobanden bezüglich der psychophysiologischen und psychologischen Untersuchungsparameter.

Da in der vorliegenden Arbeit einerseits bereits vorhandene Studienergebnisse repliziert werden, andererseits eine neuartige Fragestellung explorativ untersucht wird, sind die zu testenden Hypothesen im Folgenden sowohl gerichtet als auch ungerichtet. Die Indikatoren „Mig“, „Med“ und „Kon“ geben an, ob sich die Hypothesen auf die Migräne-, Meditations- oder Kontrollgruppe beziehen. Die Nullhypothese H_0 sagt aus, dass es keinen Unterschied zwischen den zu vergleichenden Variablen gibt. Die jeweils zu testende Hypothese ist die Alternativhypothese H_1 , die behauptet, dass ein signifikanter Unterschied zwischen den zu vergleichenden Variablen vorliegt.

Hypothese U1

1.1) Es ist zu erwarten, dass sich Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung in ihrer *kortikalen Aktivierung* hinsichtlich der Gesamt-CNV (tCNV) unterscheiden. Die gemittelte Amplitude der tCNV ist in der Migränegruppe signifikant höher als in der Kontrollgruppe.

a.) $H_0: \mu_{\text{Mig}}(\text{tCNV}) = \mu_{\text{Med}}(\text{tCNV})$

$H_1: \mu_{\text{Mig}}(\text{tCNV}) \neq \mu_{\text{Med}}(\text{tCNV})$

b.) $H_0: \mu_{\text{Mig}}(\text{tCNV}) = \mu_{\text{Kon}}(\text{tCNV})$

$H_1: \mu_{\text{Mig}}(\text{tCNV}) > \mu_{\text{Kon}}(\text{tCNV})$

c.) $H_0: \mu_{\text{Med}}(\text{tCNV}) = \mu_{\text{Kon}}(\text{tCNV})$

$H_1: \mu_{\text{Med}}(\text{tCNV}) \neq \mu_{\text{Kon}}(\text{tCNV})$

1.2) Es ist zu erwarten, dass sich Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung in ihrer kortikalen Aktivierung hinsichtlich der frühen Komponente der CNV (iCNV) unterscheiden. Die gemittelte Amplitude der iCNV ist in der Migränegruppe signifikant höher als in der Kontrollgruppe.

- a.) $H_0: \mu_{\text{Mig}}(\text{iCNV}) = \mu_{\text{Med}}(\text{iCNV})$
 $H_1: \mu_{\text{Mig}}(\text{iCNV}) \neq \mu_{\text{Med}}(\text{iCNV})$
- b.) $H_0: \mu_{\text{Mig}}(\text{iCNV}) = \mu_{\text{Kon}}(\text{iCNV})$
 $H_1: \mu_{\text{Mig}}(\text{iCNV}) > \mu_{\text{Kon}}(\text{iCNV})$
- c.) $H_0: \mu_{\text{Med}}(\text{iCNV}) = \mu_{\text{Kon}}(\text{iCNV})$
 $H_1: \mu_{\text{Med}}(\text{iCNV}) \neq \mu_{\text{Kon}}(\text{iCNV})$

1.3) Es ist zu erwarten, dass sich Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung in ihrer kortikalen Aktivierung hinsichtlich der Habituation der iCNV unterscheiden. Der Habituationskoeffizient (HabKoeff) ist in der Migränegruppe signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe.

- a.) $H_0: \mu_{\text{Mig}}(\text{HabKoeff}) = \mu_{\text{Med}}(\text{HabKoeff})$
 $H_1: \mu_{\text{Mig}}(\text{HabKoeff}) \neq \mu_{\text{Med}}(\text{HabKoeff})$
- b.) $H_0: \mu_{\text{Mig}}(\text{HabKoeff}) = \mu_{\text{Kon}}(\text{HabKoeff})$
 $H_1: \mu_{\text{Mig}}(\text{HabKoeff}) < \mu_{\text{Kon}}(\text{HabKoeff})$
- c.) $H_0: \mu_{\text{Med}}(\text{HabKoeff}) = \mu_{\text{Kon}}(\text{HabKoeff})$
 $H_1: \mu_{\text{Med}}(\text{HabKoeff}) \neq \mu_{\text{Kon}}(\text{HabKoeff})$

Hypothese U2

Es ist zu erwarten, dass sich Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung in ihrer *kognitiven Aufmerksamkeit* hinsichtlich der Reaktionszeiten der CNV unterscheiden. Die gemittelten Reaktionszeiten (RZ) der CNV sind in der Migränegruppe signifikant länger als in der Kontrollgruppe. Die Meditationsgruppe zeigt eine signifikant kürzere RZ als die Migräne- sowie die Kontrollgruppe.

- :
- a.) $H_0: \mu_{\text{Mig}} (\text{RZ}) = \mu_{\text{Med}} (\text{RZ})$
 $H_1: \mu_{\text{Mig}} (\text{RZ}) > \mu_{\text{Med}} (\text{RZ})$
 - b.) $H_0: \mu_{\text{Med}} (\text{RZ}) = \mu_{\text{Kon}} (\text{RZ})$
 $H_1: \mu_{\text{Med}} (\text{RZ}) < \mu_{\text{Kon}} (\text{RZ})$
 - c.) $H_0: \mu_{\text{Mig}} (\text{RZ}) = \mu_{\text{Kon}} (\text{RZ})$
 $H_1: \mu_{\text{Mig}} (\text{RZ}) > \mu_{\text{Kon}} (\text{RZ})$

Hypothese U3

3.1) Es ist zu erwarten, dass sich Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung in ihrer **Stressverarbeitung** hinsichtlich der Anwendung positiver stressreduzierender Strategien unterscheiden. Die Häufigkeit der Anwendung positiver Strategien (PS) ist in der Migränegruppe signifikant niedriger ausgeprägt als in der Meditationsgruppe und der Kontrollgruppe. Die Meditationsgruppe wendet signifikant häufiger positive Strategien an als die Kontrollgruppe.

- a.) $H_0: \mu_{\text{Mig}} (\text{PS}) = \mu_{\text{Med}} (\text{PS})$
 $H_1: \mu_{\text{Mig}} (\text{PS}) < \mu_{\text{Med}} (\text{PS})$
- b.) $H_0: \mu_{\text{Mig}} (\text{PS}) = \mu_{\text{Kon}} (\text{PS})$
 $H_1: \mu_{\text{Mig}} (\text{PS}) < \mu_{\text{Kon}} (\text{PS})$
- c.) $H_0: \mu_{\text{Med}} (\text{PS}) = \mu_{\text{Kon}} (\text{PS})$
 $H_1: \mu_{\text{Med}} (\text{PS}) > \mu_{\text{Kon}} (\text{PS})$

3.2) Es ist zu erwarten, dass sich Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung in ihrer Stressverarbeitung hinsichtlich der Anwendung negativer stresserhöhender Strategien unterscheiden. Die Häufigkeit der Anwendung negativer Strategien (NS) ist in der Migränegruppe signifikant stärker ausgeprägt als in der Meditationsgruppe und der Kontrollgruppe. Die Anwendung negativer Strategien ist in der Meditationsgruppe signifikant niedriger ausgeprägt als in der Kontrollgruppe.

a.) $H_0: \mu_{\text{Mig}} (\text{NS}) = \mu_{\text{Med}} (\text{NS})$

$H_1: \mu_{\text{Mig}} (\text{NS}) > \mu_{\text{Med}} (\text{NS})$

b.) $H_0: \mu_{\text{Mig}} (\text{NS}) = \mu_{\text{Kon}} (\text{NS})$

$H_1: \mu_{\text{Mig}} (\text{NS}) > \mu_{\text{Kon}} (\text{NS})$

c.) $H_0: \mu_{\text{Med}} (\text{NS}) = \mu_{\text{Kon}} (\text{NS})$

$H_1: \mu_{\text{Med}} (\text{NS}) < \mu_{\text{Kon}} (\text{NS})$

Hypothese U4

4.1) Es ist zu erwarten, dass sich Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung bezüglich der ***körperbezogenen Lebensqualität*** unterscheiden. Die Migränepatienten weisen einen schlechteren körperlichen Gesundheitszustand auf als die Probanden mit Meditationserfahrung und die Kontrollprobanden. Die Werte auf der körperlichen Summenskala (KSK) sind in der Migränegruppe signifikant niedriger ausgeprägt als in der Meditationsgruppe und der Kontrollgruppe. Die Werte auf der körperlichen Summenskala sind in der Meditationsgruppe signifikant höher ausgeprägt als in der Kontrollgruppe.

a.) $H_0: \mu_{\text{Mig}} (\text{KSK}) = \mu_{\text{Med}} (\text{KSK})$

$H_1: \mu_{\text{Mig}} (\text{KSK}) < \mu_{\text{Med}} (\text{KSK})$

b.) $H_0: \mu_{\text{Mig}} (\text{KSK}) = \mu_{\text{Kon}} (\text{KSK})$

$H_1: \mu_{\text{Mig}} (\text{KSK}) < \mu_{\text{Kon}} (\text{KSK})$

c.) $H_0: \mu_{\text{Med}} (\text{KSK}) = \mu_{\text{Kon}} (\text{KSK})$

$H_1: \mu_{\text{Med}} (\text{KSK}) > \mu_{\text{Kon}} (\text{KSK})$

4.2) Es ist zu erwarten, dass sich Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung bezüglich der ***psychischen Lebensqualität*** unterscheiden. Die Migränepatienten weisen einen schlechteren psychischen Gesundheitszustand auf als die Probanden mit Meditationserfahrung und die Kontrollprobanden. Die Werte auf der

psychischen Summenskala (PSK) sind in der Migränegruppe signifikant niedriger ausgeprägt als in der Meditationsgruppe und der Kontrollgruppe. Die Werte auf der psychischen Summenskala sind in der Meditationsgruppe signifikant höher ausgeprägt als in der Kontrollgruppe.

a.) $H_0: \mu_{\text{Mig}} (\text{PSK}) = \mu_{\text{Med}} (\text{PSK})$

$H_1: \mu_{\text{Mig}} (\text{PSK}) < \mu_{\text{Med}} (\text{PSK})$

b.) $H_0: \mu_{\text{Mig}} (\text{PSK}) = \mu_{\text{Kon}} (\text{PSK})$

$H_1: \mu_{\text{Mig}} (\text{PSK}) < \mu_{\text{Kon}} (\text{PSK})$

c.) $H_0: \mu_{\text{Med}} (\text{PSK}) = \mu_{\text{Kon}} (\text{PSK})$

$H_1: \mu_{\text{Med}} (\text{PSK}) > \mu_{\text{Kon}} (\text{PSK})$

Hypothese U5

5.1) Es ist zu erwarten, dass sich Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung hinsichtlich ihrer **Angstsymptomatik** unterscheiden. Die Migränepatienten beschreiben sich als ängstlicher im Vergleich zu Probanden mit Meditationserfahrung und Kontrollprobanden. Die Werte auf der Angstskala (AS) sind in der Migränegruppe signifikant höher ausgeprägt als in der Meditationsgruppe und der Kontrollgruppe. Die Werte auf der Angstskala sind in der Meditationsgruppe signifikant niedriger ausgeprägt als in der Kontrollgruppe.

a.) $H_0: \mu_{\text{Mig}} (\text{AS}) = \mu_{\text{Med}} (\text{AS})$

$H_1: \mu_{\text{Mig}} (\text{AS}) > \mu_{\text{Med}} (\text{AS})$

b.) $H_0: \mu_{\text{Mig}} (\text{AS}) = \mu_{\text{Kon}} (\text{AS})$

$H_1: \mu_{\text{Mig}} (\text{AS}) > \mu_{\text{Kon}} (\text{AS})$

c.) $H_0: \mu_{\text{Med}} (\text{AS}) = \mu_{\text{Kon}} (\text{AS})$

$H_1: \mu_{\text{Med}} (\text{AS}) < \mu_{\text{Kon}} (\text{AS})$

5.2) Es ist zu erwarten, dass sich Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung hinsichtlich ihrer **Depressionssymptomatik** unterscheiden. Die Migränepatienten beschreiben sich als depressiver im Vergleich zu Probanden mit Meditationserfahrung und Kontrollprobanden. Die Werte auf der Depressionsskala (DS) sind in der Migränegruppe signifikant höher ausgeprägt als in der Meditationsgruppe und der Kontrollgruppe. Die Werte auf der Depressionsskala sind in der Meditationsgruppe signifikant niedriger ausgeprägt als in der Kontrollgruppe.

a.) $H_0: \mu_{\text{Mig}}(\text{DS}) = \mu_{\text{Med}}(\text{DS})$

$H_1: \mu_{\text{Mig}}(\text{DS}) > \mu_{\text{Med}}(\text{DS})$

b.) $H_0: \mu_{\text{Mig}}(\text{DS}) = \mu_{\text{Kon}}(\text{DS})$

$H_1: \mu_{\text{Mig}}(\text{DS}) > \mu_{\text{Kon}}(\text{DS})$

c.) $H_0: \mu_{\text{Med}}(\text{DS}) = \mu_{\text{Kon}}(\text{DS})$

$H_1: \mu_{\text{Med}}(\text{DS}) < \mu_{\text{Kon}}(\text{DS})$

4. Methode

In diesem Kapitel soll die Methodik, die für die Untersuchung der oben aufgestellten Hypothesen notwendig ist, präsentiert werden. Zuerst wird auf die Stichproben eingegangen. Es folgt eine ausführliche Beschreibung der physiologischen und psychologischen Untersuchungsmethoden. Zum Abschluss werden der Untersuchungsablauf und die verwendete statistischen Methodik dargestellt.

4.1 Stichprobe

Für die Untersuchung der Studie wurde eine Teilnehmeranzahl von jeweils $n = 50$ pro Probandengruppe (Migränegruppe / Meditationsgruppe / Kontrollgruppe) angestrebt. Der Stichprobenumfang sollte einerseits besonders aussagekräftig sein, sich andererseits mindestens nach der Effektstärke der iCNV-Amplitude richten. Im Vergleich der Migräniker zu gesunden Probanden kann diese mit 0,98 für einen Stichprobenumfang von $n = 15$ pro Gruppe angenommen werden (Kropp et al., 2002), so dass eine Stichprobengröße von $n = 50$ auch bei Ausfall mehrerer Teilnehmer innerhalb einer Gruppe noch interpretierbare Analysen zulässt.

4.1.1 Rekrutierung der Stichproben und Ein- und Ausschlusskriterien

In diesem Kapitel werden die Schritte der Rekrutierung der Migränepatienten, der Probanden mit Meditationserfahrung und der Kontrollprobanden sowie die Ein- und Ausschlusskriterien der Studie vorgestellt.

4.1.1.1 Migränegruppe

Die Migränepatienten ohne Meditationserfahrung wurden aus bestehenden Patientenarchiven der Ambulanz des Instituts für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie am Zentrum für Nervenheilkunde der Universitätsmedizin Rostock und der Neurologischen Ambulanz der Klinik für Neurologie am Zentrum für Nervenheilkunde der Universitätsmedizin Rostock, über Aushänge in Arztpraxen (siehe Anhang A), über regionale Medien (siehe Anhang B) sowie über eine Pressemitteilung der Universitätsmedizin Rostock (siehe Anhang C) angesprochen. Für die Studie wurden Patienten mit episodischer Migräne nach den Kriterien der International Headache Society (IHS, 2004) rekrutiert.

Folgende Einschlusskriterien wurden für die Teilnahme an der Studie vorausgesetzt:

- Migränepatienten im Alter von 18 bis 65 Jahren
- 2-8 Migräneanfälle pro Monat
- Symptomatik:
 - einseitiger Kopfschmerz
 - pochender und/oder pulsierender Kopfschmerz
 - Symptome bei üblicher Tätigkeit erheblich hinderlich
 - Verstärkung der Symptome bei körperlicher Aktivität
 - ggf. Aurasymptomatik unmittelbar vor Beginn der Kopfschmerzen
 - mindestens ein Symptom muss zutreffen: Lichtscheu, Lärmscheu, Übelkeit, Erbrechen
 - Dauer des Anfalls (unbehandelt) im Zeitraum 4 – 72 Stunden
- mindestens 5 Migräneattacken vor Teilnahme an der Studie
- der deutschen Sprache mächtig
- ambulante Patienten

Als Ausschlusskriterien wurden festgelegt:

- mehr als 8 Migräneanfälle pro Monat
- die Symptome dauern innerhalb von 24 Stunden weniger als eine Stunde an
- Schwangerschaft
- frühere regelmäßige Anwendung von Entspannungstechniken
- regelmäßige Medikamenteneinnahme zur Migräneprophylaxe
- neurologische oder psychiatrische Erkrankung
- schwere chronische oder terminale Erkrankung (z.B. Krebs)
- jede andere chronische Krankheit
- Medikamenten- oder Drogenabhängigkeit
- Alkoholerkrankung

4.1.1.2 Meditationsgruppe

Die gesunden Probanden mit Meditationserfahrung wurden über Aushänge in Meditationszentren, Yogaschulen, Kampfsportschulen, Sportvereinen, universitären Einrichtungen (siehe Anhang A), über regionale Medien (siehe Anhang B) und über eine Pressemitteilung der Universitätsmedizin Rostock (siehe Anhang C) angesprochen.

Folgende Einschlusskriterien wurden für die Teilnahme an der Studie vorausgesetzt:

- Probanden im Alter von 18 bis 65 Jahren
- der deutschen Sprache mächtig
- mindestens 1 Jahr Meditationserfahrung
- Bei der Auswahl der Probanden wurden ***Kriterien der Meditation*** berücksichtigt, die gemäß einer groß angelegten Metastudie (Ospina et al., 2007, zit. nach Ott, 2010, S.144) als essentiell bzw. wichtig eingestuft wurden:
 - a) Essentielle Kriterien der Meditation:
 - „Es muss sich um eine definierte Technik handeln.“
 - „Es kommt zu einer >>Entspannung der Logik<<, d.h. Analysen, Urteile und Erwartungen sind reduziert.“
 - „Es handelt sich um einen selbstinduzierten Zustand/eine Stimmung, der/die auch unabhängig von einem Lehrer zu Hause hergestellt werden kann.“
 - b) Wichtige Kriterien der Meditation:
 - „Geistige Ruhe und physische Entspannung durch Unterbinden des normalen Gedankenstromes“
 - „Psychophysische Entspannung“
 - „Fokussierung auf einen >>Anker<<, um unerwünschtes Denken, Trägheit und Schlaf zu vermeiden“
 - „Veränderte Bewusstseinszustände, mystische Erfahrungen, >>Erleuchtung<<, Beenden von Denkprozessen“
 - „Einbettung in einen religiösen/ spirituellen/ philosophischen Kontext“
 - „Erfahrung geistiger Stille“

Als Ausschlusskriterien wurden festgelegt:

- Schwangerschaft
- regelmäßige Medikamenteneinnahme, insbesondere von jenen, die das ZNS beeinflussen
- neurologische oder psychiatrische Erkrankung
- schwere chronische oder terminale Erkrankung (z.B. Krebserkrankung)
- jede andere chronische Krankheit
- Medikamenten- oder Drogenabhängigkeit
- Alkoholerkrankung

Unterteilung der Meditationspraktiken

Die Unterteilung der Meditationspraktiken erfolgt gemäß der Standardisierung von Ospina et al. (2007):

Achtsamkeitsmeditation (Zen und Vipassana)

Diese Kategorie bezieht sich auf Praktiken, die Akzeptanz, Vermeiden von Beurteilung sowie Aufmerksamkeit auf den gegenwärtigen Moment erfordern. Sie beinhaltet Zen- und Vipassana-Meditation.

Die Meditationsform des Zen ist im 5. Jahrhundert in China entstanden. Zen ist eine Linie des Mahayana-Buddhismus, die größtenteils vom Daoismus beeinflusst wurde. Die Praxis der Körperhaltung wird als Zazen bezeichnet und bedeutet „achtsames Sitzen“. Dabei wird die Achtsamkeit auf die Haltung des Körpers und des Geistes sowie auf die Atmung gerichtet (Ospina et al., 2007).

Bei der Vipassana-Meditation handelt es sich um eine Form der Einsichtsmeditation, die ihren Ursprung im Theravada-Buddhismus hat und schon vor 2500 Jahren in Indien gelehrt wurde. Ein wesentlicher Teil der Vipassana-Praxis umfasst die Schulung von Achtsamkeit, mit der tiefe Einsichten in die Vergänglichkeit der Dinge des Lebens erlangt werden sollen, um das damit verbundene Leiden zu überwinden (Ospina et al., 2007).

Yoga

Diese Kategorie betrifft Techniken, die ihre Wurzeln in der yogischen Tradition haben und Körperübungen, Atemkontrolle und Meditation einschließen. Sie impliziert das körperbetonte Hatha Yoga und das ganzheitliche Sivananda Yoga (Ospina et al., 2007).

Qigong/ Tai Chi

Diese Kategorie bezieht sich auf Praktiken der chinesischen Tradition.

Qigong ist ein Verfahren der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM), das verschiedene Atemmuster mit bestimmten Körperhaltungen, Körperbewegungen und Meditation kombiniert (Ospina et al., 2007).

Tai Chi ist eine chinesische Kampfkunst, die durch sanfte, langsame und fließende Bewegungen charakterisiert ist und Kraft und Entspannung fördert. Diese Form wird auch als „Meditation in Bewegung“ bezeichnet (Ospina et al., 2007).

Sonstige Meditationspraktiken

Diese Kategorie meint Praktiken, die entweder keiner speziellen Form der Meditation zugeordnet werden können oder solche, die verschiedene Verfahren miteinander verbinden (Ospina et al., 2007).

Wirksamkeit der Meditationspraktiken

Piron (2003) zeigte in seiner Studie, dass unabhängig von der Meditationsform Achtsamkeit bei allen Verfahren einen zentralen Stellenwert einnimmt. Er überprüfte unter anderem Meditationsformen, die in der vorliegenden Arbeit untersucht wurden. Ospina et al. (2007) konnten in einer Metastudie, in der 813 Arbeiten analysiert wurden, bezüglich ihrer gesundheitlichen Wirksamkeit keine bedeutsamen Unterschiede zwischen Zen, Vipassana, Tai Chi, Qigong, Yoga und sonstigen Meditationstechniken feststellen. Um diese Frage nach der Wirksamkeit der unterschiedlichen Praktiken für die vorliegende Arbeit empirisch klären zu können, werden die verschiedenen Meditationspraktiken der Probanden auf ihre Unterschiedlichkeit getestet (siehe Kapitel 5.1).

4.1.1.3 Kontrollgruppe

Die gesunden Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung wurden über Aushänge in öffentlichen Einrichtungen (siehe Anhang A), über regionale Medien (B) und über eine Pressemitteilung der Universitätsmedizin Rostock (siehe Anhang C) angesprochen.

Folgende Einschlusskriterien wurden für die Teilnahme an der Studie vorausgesetzt:

- Probanden im Alter von 18 bis 65 Jahren
- der deutschen Sprache mächtig

Als Ausschlusskriterien wurden festgelegt:

- Schwangerschaft
- regelmäßige Anwendung von Entspannungstechniken
- regelmäßige Medikamenteneinnahme
- neurologische oder psychiatrische Erkrankung
- schwere chronische oder terminale Erkrankung (z.B. Krebs)
- jede andere chronische Krankheit
- Medikamenten- oder Drogenabhängigkeit
- Alkoholerkrankung

4.1.2 Beschreibung der Stichprobe

Es wurden 148 Probanden (männlich: $n = 42$, weiblich: $n = 106$) für die Teilnahme an der Studie, unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien, zugelassen. Es ergab sich eine Gruppengröße von $n = 48$ für die Meditationsgruppe und $n = 50$ jeweils für die Migränegruppe und die Kontrollgruppe. Nach einem Drop Out von 11 Probanden (siehe Kapitel 4.2) lagen von 137 Probanden (männlich: $n = 37$, weiblich: $n = 100$) die kompletten Datensätze (EEG, Stressverarbeitungsfragebogen, Fragebogen zum Gesundheitszustand, Fragebogen zu Angst und Depression) vor. Bezüglich Anzahl, Alter und Geschlecht konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2

Darstellung von Probandenanzahl, Altersschnitt und Geschlechterverteilung nach Gruppenzugehörigkeit. Die Zeilen geben die Stichproben nach dem Ausschluss des Drop Outs an. Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ermittelt.

	Migränegruppe	Meditationsgruppe	Kontrollgruppe	Sign.
	n = 46	n = 45	n = 46	n.s.
Alter MW (SD)	39,3 (11,8)	42,8 (11,3)	39,7 (11,3)	n.s.
Geschlecht (m/w)	10/36	15/30	12/34	n.s.

n = Probandenanzahl, MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung, m/w = männlich/weiblich, Sign. = Signifikanz (χ^2), n.s. = nicht signifikant ($p > .05$)

Die Probanden der Meditationsgruppe sind erfahren in der Ausübung der Meditationstechniken Yoga, Zen, Vipassana, Qigong, Tai Chi und sonstiger Meditationspraktiken (siehe Kapitel 4.1.1.2 / Unterteilung der Meditationspraktiken). Die nachfolgende Abbildung 11 stellt die Zusammensetzung der Meditationsgruppe nach der Meditationsform dar (Zusammensetzung nach Ausschluss des Drop Outs).

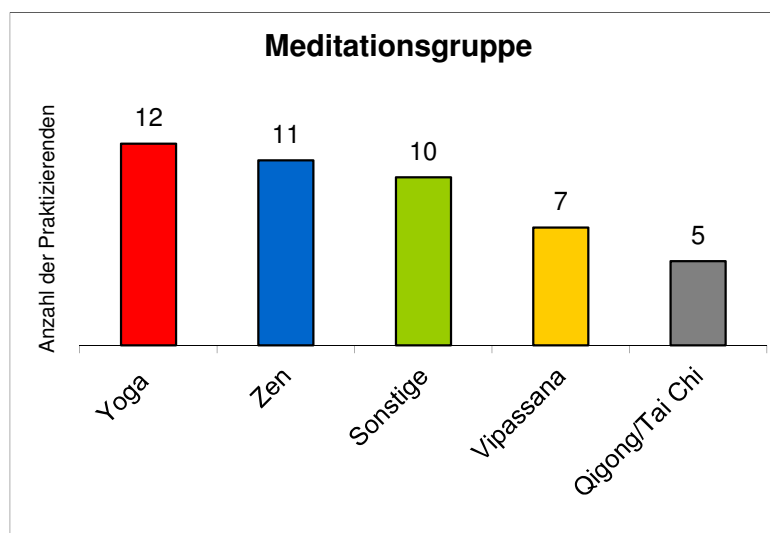


Abbildung 11. Zusammensetzung der Meditationsgruppe (n = 45) nach der Häufigkeit der Praktiken und nach Ausschluss der Drop Outs.

4.2 Drop Out

Als Drop Out werden ausschließlich jene Probanden bezeichnet, bei denen kein kompletter Datensatz (EEG, Stressverarbeitungsfragebogen, Fragebogen zum Gesundheitszustand, Fragebogen zu Angst und Depression) vorliegt beziehungsweise bei denen die erhobenen EEG-Daten aufgrund von starken Artefakten nicht verwertbar sind. Im Nachfolgenden werden die Gründe der Drop-Outs der drei Probandengruppen beschrieben.

In der Migränegruppe befanden sich zum Zeitpunkt der Datenerhebung 50 Probanden, darunter 11 Männer und 39 Frauen. Eine Migränepatientin erkrankte während der Testphase an einer psychischen Erkrankung. Aufgrund starker Depressionen war es dieser Patientin nicht mehr möglich, die Fragebögen vollständig auszufüllen. Eine weitere Migränepatientin erlitt unmittelbar vor der EEG-Messung eine Migräneattacke. Die EEG-Rohdaten von zwei weiteren Migränepatienten, darunter ein Mann und eine Frau, konnten für die Auswertung wegen starker Artefakte, bedingt durch Muskelanspannung, nicht verwendet werden. Eine Wiederholung der Messung war seitens der Probanden in keinem Fall möglich. Somit ergab sich eine Gesamtprobandenanzahl von $n = 46$, darunter 10 Männer und 36 Frauen, für die Migränegruppe.

Die Meditationsgruppe bestand zum Zeitpunkt der Datenerhebung aus 48 Probanden, darunter 17 Männer und 31 Frauen. Bei einem männlichen Probanden, welcher unter körperlichen Problemen (Rückenschmerzen) litt, musste die EEG-Messung abgebrochen werden. Die EEG-Rohdaten von zwei weiteren Probanden, darunter ein Mann und eine Frau, waren aufgrund von Artefakten (Augenblinzeln und Muskelanspannung) für die Analyse nicht verwendbar. In keinem Fall war eine Wiederholung der EEG-Messung möglich. Es ergab sich für die Meditationsgruppe eine Gesamtprobandenanzahl von $n = 45$, darunter 15 Männer und 30 Frauen. Die Dauer der Meditationserfahrung der Probanden lag zwischen einem und 24 Jahren.

In der Kontrollgruppe befanden sich zum Zeitpunkt der Datenerhebung 50 Probanden, davon waren 14 Personen männlich und 36 Personen weiblich. Ein männlicher Kontrollproband konnte mehrere Termine für die EEG-Messung nicht wahrnehmen. Er brach die Teilnahme an der Studie aufgrund von Zeitmangel ab. Die EEG-Rohdaten von drei weiteren Kontrollprobanden, darunter ein Mann und zwei Frauen, konnten für die Datenanalyse nicht verwendet werden, da diese aufgrund zahlreicher biologischer Artefakte, bedingt durch

Muskelanspannung, Augenbewegungen und Augenblinzeln, unbrauchbar wurden. Für die Auswertung blieb eine Gesamtprobandenzahl von $n = 46$ für die Kontrollgruppe. Davon waren 12 Probanden männlich und 34 Probanden weiblich.

Zur Veranschaulichung der Drop Outs sind die Abbruchgründe für die drei Gruppen in der nachfolgenden Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3

Beschreibung der Drop Outs der Probandengruppen ($n = 11$, davon 5 männlich und 6 weiblich).

Grund des Abbruchs	Migräne- gruppe $n = 46$	Meditations- gruppe $n = 45$	Kontroll- gruppe $n = 46$	Gesamt
Psychische Probleme	1	0	0	1
Körperliche Probleme	0	1	0	1
Zeitmangel	0	0	1	1
Migräne unmittelbar vor der Messung	1	0	0	1
EEG-Daten nicht auswertbar	2	2	3	7
Gesamt	4	3	4	11

4.3 Untersuchungsmethoden

Die vorliegende Arbeit wurde in einem Parallelgruppendesign durchgeführt, wobei drei parallele Gruppen (Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung) untersucht wurden. Dabei sollte der Frage nachgegangen werden, inwieweit sich Migränepatienten, Meditationserfahrene und Kontrollprobanden (unabhängige Variable: Gruppenzugehörigkeit) in psychophysiologischen und psychologischen Parametern (abhängige Variablen: tCNV- und iCNV-Amplitude, CNV-Habituation, Reaktionszeit, Fragebögen zur Stressverarbeitung, zum Gesundheitszustand und zu Angst und Depression) voneinander unterscheiden.

Im Folgenden werden zunächst die EEG-Messmethode und die Messverfahren zur Signalaufbereitung und -auswertung vorgestellt. Im Anschluss daran werden die verwendeten psychologischen Testverfahren beschrieben.

4.3.1 Unabhängige Variable: Die Gruppenzugehörigkeit

Aufgrund der Ergebnisse der veränderten Stress- bzw. Informationsverarbeitung bei Migränepatienten und Meditationserfahrenen ergab sich als unabhängige Variable die Gruppenzugehörigkeit. Mit dieser Variable wurde untersucht, ob sich Migränepatienten ohne Meditationserfahrung (Migränegruppe), gesunde Probanden mit Meditationserfahrung (Meditationsgruppe) und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung (Kontrollgruppe) in den psychologischen und psychophysiologischen Parametern (abhängige Variablen) unterscheiden.

4.3.2 Abhängige Variablen

In diesem Kapitel werden die abhängigen Variablen näher beleuchtet. Zur Beantwortung der primären Fragestellung der vorliegenden Studie dienten die Messwerte der kortikalen Informationsverarbeitung, der kognitiven Aufmerksamkeit und der Stressverarbeitung. Die erhobenen sekundären Variablen waren der Gesundheitszustand sowie die Wahrnehmung von Angst und Depression. Es wurde angenommen, dass die unabhängige Variable die genannten Messwerte einzeln beeinflusst.

4.3.2.1 CNV-Paradigma

Die „Contingente Negative Variation“ (CNV) ist ein psychophysiologisches Paradigma zur Darstellung von kortikaler Informationsverarbeitung. Beschrieben wurde diese Methode erstmals von Walter et al. (1964, zit. in Kropp et al., 2005). Zwischen zwei zeitlich aufeinander bezogenen, d.h. kontingenten Reizen baut sich eine negative elektrische Aktivität im Gehirn auf. Diese elektrische Negativierung wird mittels EEG gemessen. Sie repräsentiert zum einen den kognitiven Prozess der Erwartung mit der Bereitschaft zur sensorischen Reizverarbeitung und zum anderen das Potential der motorischen Mobilisierung auf die geforderte Reaktion. Die negative Potenzialverschiebung der CNV, welche Walter et al. (1964, zit. in Kropp et al., 2005) als "Aufmerksamkeitswelle" beschrieben haben, gründet in den in höheren kortikalen Schichten liegenden apikalen Dendriten, die wiederum größtenteils durch thalamo-kortikale Afferenzen moduliert werden (Rockstroh et al., 1982). Die

Präsentation der kontingenten Reize S1 und S2 wird in der Regel mehrfach wiederholt, so dass die gemessenen evozierten Potentiale gemittelt werden können. Das negative Potential verschiebt sich wieder in positive Richtung, sobald nach Präsentation des zweiten Reizes S2 eine motorische Reaktion ausgeführt wird. Rockstroh et al. (1982) haben gezeigt, dass sich die Negativierung der CNV-Amplitude nach einer Reaktion proportional zu der Bereitstellung von Verarbeitungsressourcen verhält. Die CNV-Amplitude repräsentiert die Aktivität der Neurotransmitter und die damit einhergehenden kognitiven Prozesse, wobei das dopaminerge und katecholaminerge System für die Größe der Negativierung der CNV-Amplitude verantwortlich ist (Rockstroh, 1982). Kropp et al. (2005) haben gezeigt, dass sich die reizverarbeitende und die motorische Komponente der CNV nur getrennt voneinander messen lassen, wenn das Interstimulusintervall (ISI) zwischen S1 und S2 mindestens $t = 2 \text{ s}$ beträgt. Erst dann kann man neben der Gesamt-CNV (total CNV, tCNV) auch die anderen Komponenten der CNV bestimmen. Bei diesen handelt es sich um die frühe Komponente, die initial CNV (iCNV) und die späte Komponente, die late CNV (lCNV). Neben der CNV sei noch die „Postimperative negative Variation“ (PINV) erwähnt, ein Potential, welches den Prozess der Bewertung nach einer erfolgten Reaktion auf einen Reiz widerspiegelt. Die PINV liegt jedoch nicht im Fokus der vorliegenden Arbeit. Die nachfolgende Abbildung 12 veranschaulicht eine CNV, ihre einzelnen Komponenten und eine PINV.

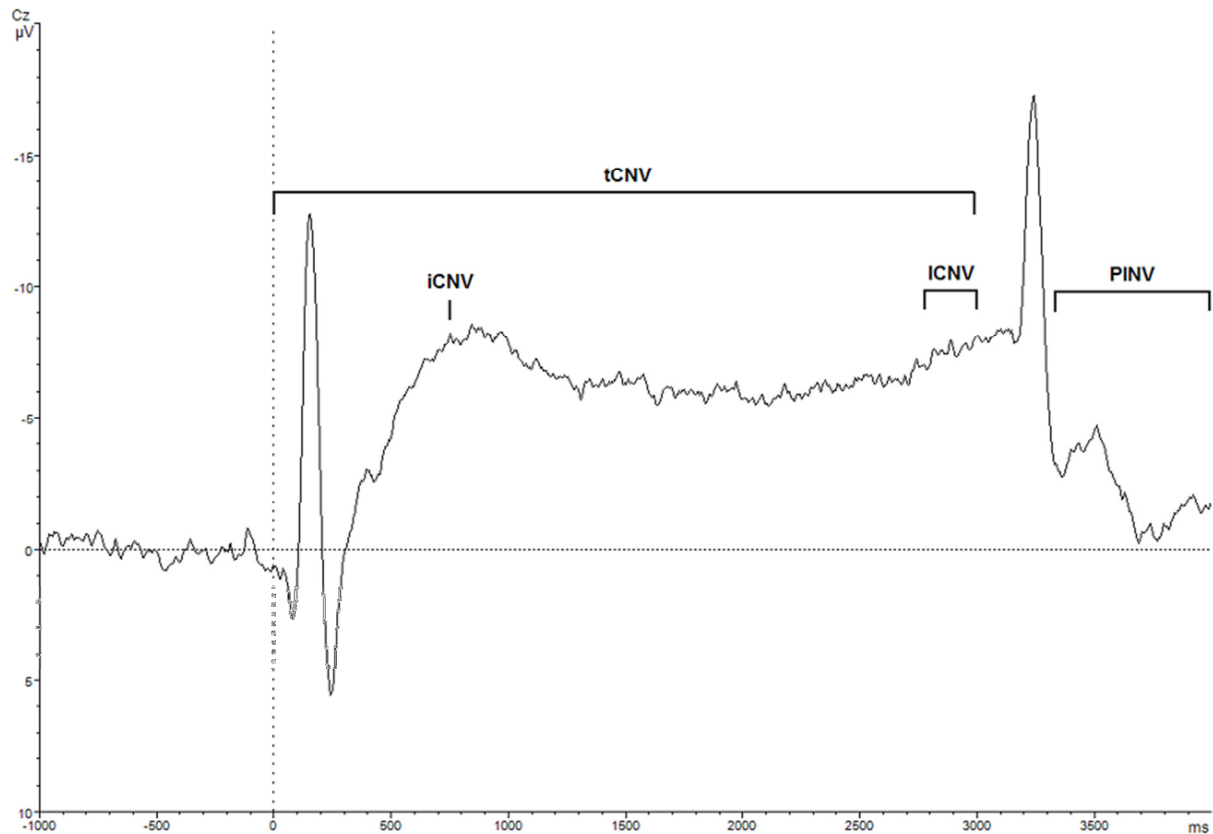


Abbildung 12. Darstellung einer Gesamt-CNV (tCNV) und ihrer einzelnen Komponenten, der initialen CNV (iCNV-Amplitudenmaximum) und der späten Komponente, der late CNV (ICNV) sowie einer „Postoperativen Negativen Variation“ (PINV).

4.3.2.1.1 Die CNV Messung

Die CNV-Messungen wurden mit einem EEG-Verstärker der Firma Brain Products durchgeführt. Die EEG-Datenaufzeichnung erfolgte über das Programm Brain Vision Recorder (Version 1.20) der Firma Brain Products (Brain Products, 2007). Für die Messungen wurden Ring-Elektroden (Silber- /Silberchlorid; Ag/AgCl) eingesetzt. Eine elektrisch leitende Paste stellte den Kontakt zwischen den Elektroden und der Hautoberfläche her.

Die EEG-Messung geschah dreikanalig gemäß dem internationalen 10-20-System (siehe Abbildung 13) nach Jasper (1958). Als Referenz dienten verbundene Mastoide. Für die Datenauswertung wurde der Kanal Cz verwendet. Zur korrekten Positionierung der Elektroden wurde mit einem Maßband zwischen Inion und Nasion gemessen. Die Grundlage des 10-20-System bildeten folgende vier Punkte: die Einbuchtung unterhalb des Jochbeins auf der Höhe der Ohren, jeweils linke und rechte Kopfseite (präaurikuläre Punkte), der Übergang Stirn-Nasenrücken (Nasion) und die Einbuchtung am Hinterhauptsknöchel (Inion). Die

beiden Achsen des 10-20-Koordinatensystems ergeben sich aus der Teilung der Distanzen der sich gegenüberliegenden Punkte (zwischen Nasion und Inion sowie zwischen den beiden präaurikulären Punkten) gemäß dem Schema 10%, 20%, 20%, 20%, 20%, 10%. Die Prozentwerte beziehen sich auf den Gesamtabstand im Koordinatensystem (Schandry, 1996).

Abbildung 13 stellt die Elektrodenpositionen dar.

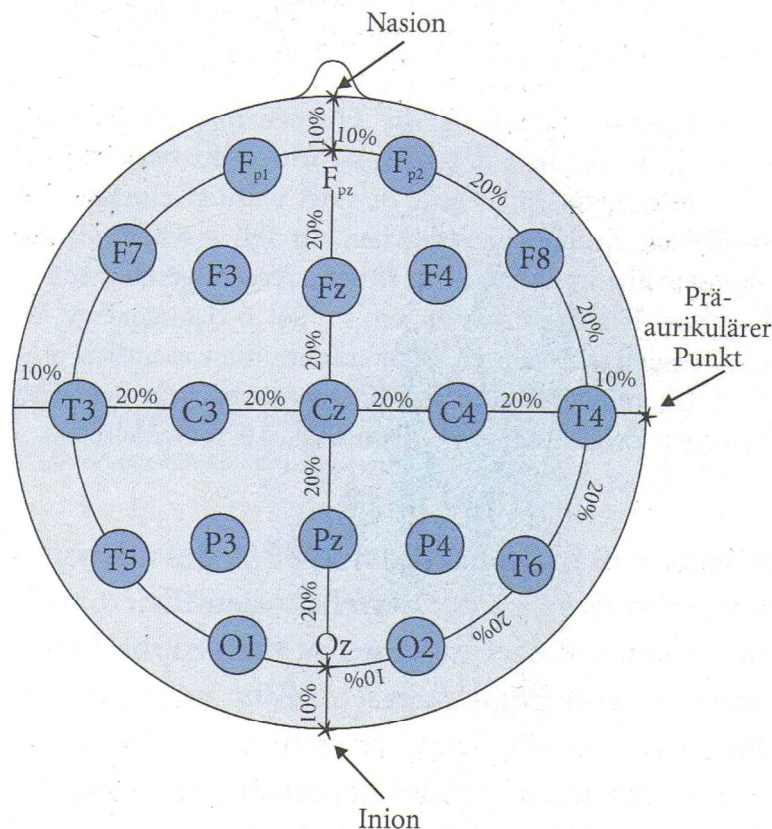


Abbildung 13. Darstellung der Elektrodenpositionen nach dem internationalen 10-20-System nach Jasper (1958) (aus Schandry, 2003, S. 573).

Augenbewegungen und Lidschläge erzeugen biologische Artefakte während der EEG-Aufzeichnung. Um diese Störquelle bei der späteren Datenaufbereitung korrigieren zu können, wurde ein Elektrookulogramm (EOG) mit einer Elektrode 2 cm unter dem linken Auge abgeleitet. Das EOG wurde mit einem 70 Hz Filter und einer Zeitkonstante von 0,3 Sekunden aufgezeichnet. Die Zeitkonstante der Verstärkereinstellung für den Kanal Cz betrug 5 Sekunden, die Frequenz für den Tiefpassfilter $f = 35$ Hz und für den Hochpassfilter $f = 0,03$ Hz. Die Abtastrate des EEG-Signals lag bei $f = 100$ Hz pro Sekunde. Die Digitalisierung der EEG Signale erfolgte bei einem Elektrodenübergangswiderstand von maximal 20 kOhm je

Kanal. Vor jeder EEG-Messung wurde ein Eichvorgang durchgeführt. Zur Entfettung der Haut unter den Elektroden dienten eine hautverträgliche Desinfektionslösung und eine speziell angefertigte Salzpaste. Die Elektroden wurden mit einer elektrisch leitenden EEG-Paste der Firma NIHON KOHDEN an den entsprechenden Stellen am Kopf platziert.

Die Präsentation der Reize erfolgte durch einen Lautsprecher neben dem jeweiligen Probanden. Dieser lag mit geöffneten Augen auf einem verstellbaren und bequemen Liegestuhl. Während der Messung betrachtete der Proband einen an einer weißen Wand befindlichen Punkt, um Augenbewegungen und soweit möglich Augenblinzeln zu verhindern. Diese Maßnahmen sollten eine artefaktarme Messung ermöglichen. Weiterhin wurde der Proband angewiesen, Gesichts-, Kopf- und Kiefermuskulatur zu entspannen, um Muskelartefakte weitestgehend gering zu halten.

Die CNV-Amplituden wurden mit einem Standardprotokoll im Go/No-Go – Paradigma, welches durch das Programm E-Prime v2.0 (E-Prime, 2002) realisiert wurde, gemessen (Kropp et al., 2002).

Im Experiment wurden in 32 GO-Durchgängen jeweils ein Warnreiz (S1, $f = 1000$ Hz, sinusförmig, 100 ms Dauer, Sinuston, 75 dB(a) und drei Sekunden später ein imperativer Reiz (S2, $f = 2500$ Hz, sinusförmig, max. 2500 ms Dauer, Sinuston, 75 dB(a) akustisch dargeboten. Auf S2 musste unmittelbar mit Knopfdruck reagiert werden. Zusätzlich wurden in quasi-randomisierter Folge 8 NOGO-Durchgänge (S3, $f = 200$ Hz, 100ms, Sinuston, 75dB(a)) präsentiert, bei denen keine Reaktionen erforderlich sind. Die NOGO-Durchgänge sollten eine zu schnelle Habituation des Probanden verhindern und wurden daher auch nicht ausgewertet. Das Intertrialintervall (ITI), d.h. die Zeitspanne zwischen zwei Durchgängen, variierte zwischen 6 und 10 Sekunden. Zur Berechnung der Grundlinie (Baseline) für den jeweils nächsten Durchgang begann die Messung eine Sekunde vor S1. Die CNV-Messung endete zwei Sekunden nach S2. Die 32 GO-Durchgänge wurden über alle Probanden gemittelt.

4.3.2.1.2 Auswertung der EEG-Rohdaten

Die CNV-Auswertung erfolgte offline mit dem Programm Brain Vision Analyzer (Version 1.05) der Firma Brain Products (Brain Products, 2007). Zunächst werden die Schritte der Datenaufbereitung und der Berechnung der einzelnen CNV-Komponenten beschrieben.

Im ersten Schritt der Datenaufbereitung fand die **Filterung** der EEG-Rohdaten mit einem Hochpassfilter (0,03281 Hz, Steileinheit: 12 dB/Octave), einem Tiefpassfilter (30 Hz, Steileinheit: 12 dB/Octave) und einem Bandsperrfilter (50 Hz) statt. Bei dieser Methode können hoch- und niedrigfrequente Störquellen wie biologische Artefakte (Muskelpotentiale, Lid- und Augenbewegungen, Hautpotentiale und Pulsationsschwankungen), Bewegungsartefakte (Potentialsschwankungen durch Bewegung des Probanden - Bewegung der Elektroden auf der Haut) und technische Artefakte (Stromnetz mit 50 Hz Netzfrequenz, Gerätefehler und Bedienfehler bei der EEG-Ableitung bzw. bei der Elektrodenplatzierung) weitestgehend bereinigt werden.

Im zweiten Schritt wurde eine **Augenartefaktkorrektur** nach Gratton & Coles (1983) durchgeführt. Lid- und Augenbewegungen als biologische Artefakte sind starke Störquellen bei der EEG-Messung. Die Korrektur der Artefakte erfolgte durch einen im Programm implementierten Algorithmus, mit dem alle Lidbewegungen zunächst markiert wurden. Unklare Lidbewegungen wurden gesondert markiert, so dass individuell entschieden werden konnte, ob das jeweilige Artefakt in die Korrektur mit einbezogen werden kann. Danach fand die eigentliche Augenartefaktkorrektur statt.

Im dritten Schritt der Datenaufbereitung erfolgte die **Rohdatenanalyse**. Dabei wurden die EEG-Rohdaten im semiautomatischen Modus auf physikalische Artefakte hin untersucht. Artefakte und Bereiche vor und nach diesen, die in den vorherigen Auswertungsschritten unzureichend vermerkt wurden, wurden dabei markiert, so dass diese in die spätere Analyse nicht mit einbezogen wurden. Im Folgenden werden die Kriterien dargelegt, die bei der Rohdatenanalyse angewendet wurden. Die maximale Differenz zwischen zwei benachbarten Abtastpunkten betrug 50 μV . Die maximal erlaubte Differenz innerhalb eines Intervalls war auf 200 μV begrenzt. Bereiche von 500 ms vor und nach dem Artefakt waren davon ausgeschlossen. Das Amplitudenmaximum lag zwischen -200,00 μV und +200,00 μV ; eingeschlossen waren Zeitbereiche 500 ms vor und nach dem Artefakt. Kanäle, die besonders stark von Artefakten betroffen waren, wurden eliminiert.

Die **Segmentierung** der Rohdaten geschah im vierten Schritt der Analyse. Diese war für die Berechnung der einzelnen CNV-Komponenten erforderlich. Die für die CNV-Berechnung nicht relevanten EEG-Signalaufnahmen wurden bei der Segmentierung unterdrückt. Die durch E-Prime im EEG-Band markierten Sequenzen der Reizpräsentation wurden weiterverarbeitet. Eine Sequenz begann 1000 ms vor S1 und endete 1000 ms nach S2. Bei einem ISI von 3000 ms zwischen S1 und S2 ergab sich daraus eine Gesamtdauer von 5000 ms pro Sequenz.

Im fünften Schritt der Datenaufbereitung erfolgte die **Grundlinienkorrektur**, bei der die Grundlinie (Baseline) für jedes Segment justiert wurde. Dabei wurde der mittlere Spannungswert eines errechneten Abschnitts innerhalb eines Segments bestimmt, der dem Nullpunkt der Werte der Segmente entsprach. Zur Spannungsmittelung wurde der Datenbereich -1000 ms - 0 ms (S1) gewählt.

Nach der Grundlinienkorrektur erfolgte im sechsten Schritt eine **qualitative Artefaktkorrektur**, bei der alle 32 Segmente individuell durch persönliche Inspektion auf nicht erkannte Artefakte überprüft wurden. Stark artefakthaltige Segmente wurden bei diesem Vorgang per Hand aus dem Datensatz entfernt und waren von der weiteren Datenanalyse ausgeschlossen.

Im siebten und letzten Schritt der Datenaufbereitung fand die **Mittelung** aller Segmente statt. Erst in diesem Schritt wird die CNV mit seinen verschiedenen Komponenten für das Auge sichtbar.

4.3.2.1.3 Berechnung der CNV-Komponenten

Im Interstimulusintervall (ISI, $t = 3$ s) zwischen S1 und S2 können neben der Gesamt-CNV-Amplitude (total CNV, tCNV) eine frühe Komponente (initial CNV, iCNV) und eine späte Komponente (late CNV, lCNV) bestimmt werden. Die Gesamt-CNV ist die gemittelte Amplitude des gesamten ISI. Die iCNV wurde ermittelt als Amplitudenmaximum im Intervall zwischen 550 ms und 750 ms nach Präsentation von S1 mit einem individuellen Zeitfenster von ± 100 ms um das Amplitudenmaximum. Die lCNV ist die mittlere Amplitude zwischen 2800 ms und 3000 ms nach S1 (für die Fragestellung der vorliegenden Studie war die lCNV nicht von Bedeutung). Die Amplitude einer CNV-Komponente ergab sich aus der Mittelung der 32 GO-Durchgänge.

Zur Bestimmung der Reliabilität und Stabilität der CNV führten Kropp et al. (2000) eine Untersuchung bei 27 gesunden Versuchspersonen nach einem Test – Retest – Design durch. Die Messung der CNV wurde über die Elektrode Cz vorgenommen. Die Berechnungen ergaben die folgenden Korrelationskoeffizienten für die jeweilige CNV-Komponente : tCNV: 0,675, iCNV: 0,855, lCNV: 0,631, PINV: 0,420.

4.3.2.1.4 Berechnung der CNV-Habitation

Die iCNV-Amplitude repräsentiert die Intensität der kortikalen Aktivierung, die während einer Orientierungsreaktion erfolgt (siehe Kapitel 2.2.3). Die CNV-Habitation, d.h. die Gewöhnung an einen Reiz, lässt sich in Form einer Reduktion der gemittelten iCNV-Amplituden im Verlauf einer CNV-Ableitung messen. Zur Ermittlung der CNV-Habitation wurden für jeden Probanden die iCNV-Werte der 32 Go-Durchgänge zu acht Blöcken mit jeweils vier Durchgängen zusammengefasst. Nach der Mittelung der vier iCNV-Werte je Block blieben acht iCNV-Werte für die Habitationsberechnung übrig. Die Berechnung der Habitation erfolgte gemäß eines linearen Regressionsansatzes mit der Formel $Y = aX + b$. In dieser Formel steht a für den Steigungswert, b für den Y-Achsenabschnitt (Intercept) und aX für den Regressionskoeffizienten der Geraden. Mit dieser Formel lässt sich der Trend des Habitationsverlaufes beschreiben. Das Ausmaß der Habitation wird durch positive Werte des Regressionskoeffizienten (negative Steigung der Regressionsgeraden) repräsentiert. Demgegenüber stellen negative Regressionskoeffizienten (positive Steigung der Regressionsgeraden) eine Dishabitation oder Sensitivierung dar (Darabaneanu, Kropp, Niederberger, Strenge & Gerber, 2008; Kropp et al., 1999).

4.3.2.2 Reaktionszeit

Die Reaktionszeit wurde mit dem Programm E-Prime v2.0 (E-Prime, 2002) erfasst. Sie berechnet sich in dem CNV-Paradigma aus dem Zeitraum zwischen dem imperativen Stimulus (S2) und der Reaktion des Probanden (Tastendruck). Je besser man auf die Reaktion vorbereitet ist, umso besser gelingt gewöhnlich die motorische Handlung (Schmidt & Thews, 1997). Die Einstellung steht dabei in einem engen Zusammenhang mit Leistung. Weitere Faktoren, die die Reaktionsfähigkeit beeinflussen sind Aufmerksamkeit, Motivation und Bewegungsplanung. In der vorliegenden Arbeit diente die Messung der Reaktionszeit der Bestimmung der kognitiven Aufmerksamkeit. Die Latenzen der Reaktionszeiten wurden über alle Probanden gemittelt.

4.3.2.3 Stressverarbeitungsfragebogen SVF 78

Der Stressverarbeitungsfragebogen (SVF) von Jahnke, Erdmann & Kallus (in der vorliegenden Arbeit wurde die Auflage von Erdmann & Janke, 2008, siehe Anhang G, eingesetzt) erfasst in seiner Kurzform mit 78 Items verschiedene Verarbeitungs- und Bewältigungsstrategien in belastenden Situationen. Die Items verteilen sich auf 13 Subtests: Herunterspielen, Schuldabwehr, Ablenkung, Ersatzbefriedigung, Situationskontrolle, Reaktionskontrolle, Positive Selbstinstruktion, Soziales Unterstützungsbedürfnis, Vermeidung, Flucht, Gedankliche Weiterbeschäftigung, Resignation und Selbstbeschuldigung. Auf einer fünf-stufigen Skala (0 = gar nicht; 1 = kaum; 2 = möglicherweise; 3 = wahrscheinlich; 4 = sehr wahrscheinlich) entscheiden die Probanden, inwiefern die jeweilige Aussage bezüglich der Stressverarbeitung auf sie zutrifft. Durch Summierung der Itemwerte für die Subskalen kann ein Profil erstellt werden. Die Subskalen können positiven oder negativen Stressverarbeitungsstrategien zugeordnet werden (siehe Anhang H). Für die innere Konsistenz der Subtests betrugen die Koeffizienten $r = 0,66$ und $r = 0,92$. Nach Cronbachs Alpha handelt es sich um eine mittlere bis hohe innere Konsistenz. In der Standardisierungsstichprobe werden die mittleren Koeffizienten für die Erst- bzw. Zweidurchführung mit $r = 0,22$ und $r = 0,25$ angegeben.

4.3.2.4 Fragebogen zum Gesundheitszustand SF-12

Der Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF) ist ein krankheitsübergreifender Fragebogen zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Bullinger & Kirchberger, 1998). In der vorliegenden Arbeit wurde die 2., ergänzte und überarbeitete deutsche Auflage von Morfeld, Kirchberger & Bullinger (2011) (siehe Anhang I) eingesetzt. Als eine Kurzform des SF-36-Fragebogens erfasst der SF-12 acht Dimensionen der subjektiven Gesundheit: Körperliche Funktionsfähigkeit, Körperliche Rollenfunktion, Körperliche Schmerzen, Allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, Soziale Funktionsfähigkeit, Emotionale Rollenfunktion und Psychisches Wohlbefinden. Für die Bereiche „körperliche Gesundheit“ und „seelische Gesundheit“ können anhand der zwölf Items Summenskalen berechnet werden. Die Gewichtungen der Skalen werden durch ein computergestütztes Auswertungsprogramm erhoben. Hohe Werte auf den SF-12 Skalen stehen für eine bessere Lebensqualität. Die Mittelwerte wurden für die amerikanische Normstichprobe auf 50 und für die Standardabweichung auf 10 festgelegt. Die Entwicklung und Validierung der deutschen Version des SF-12 Fragebogens erfolgte nach den Methoden der „International Quality of Life Assessment Group“ (Bullinger & Kirchberger, 1998). In mehreren Studien konnte eine

hohe Korrelation zwischen den SF-12 Summenskalen und den SF-36 Summenskalen nachgewiesen werden (Ware, Kosinski & Keller, 1996, 1998; Muller-Nordhorn, Roll & Willich, 2004). In einer Pilotstudie mit 32 erwachsenen Probanden wurde gezeigt, dass 80% der Teilnehmer den SF-12 in weniger als zwei Minuten ausfüllen konnten und somit nur ein Drittel der Zeit, verglichen mit dem SF-36, benötigten (Ware et al., 1996). Der Fragebogen zum Gesundheitszustand hat sich als ein sehr zuverlässiges Erhebungsinstrument erwiesen. So wird angegeben, dass die internen Konsistenzen (Cronbachs Alpha) der Subskalen in verschiedenen Stichproben bei überwiegend über .70 liegen.

4.3.2.5 Hospital Anxiety and Depression Scale HADS-D

Die Hospital Anxiety and Depression Scale-Deutsche Version (HADS-D) (siehe Anhang J) dient der Erfassung von Angst und Depressivität bei Patienten mit körperlichen Beschwerden (Herrmann, Buss & Snaith, 1995). Der Fragebogen wurde ursprünglich 1983 von Zigmond und Snaith (1983) entwickelt und später von Herrmann und Kollegen (Herrmann, Scholz & Kreuzer, 1991; Herrmann et al., 1995) ins Deutsche übersetzt. Der HADS-D erfasst mit 14 Items, die auf 2 Subskalen (Angst und Depressivität) mit je 7 Items aufgeteilt sind, mittels Selbstbeurteilung die Ausprägung ängstlicher und depressiver Symptomatik im Verlauf der vergangenen Woche. Zum Ausfüllen des Fragebogens stehen dem Probanden jeweils vier itemspezifische Antwortmöglichkeiten mit Punktwerten von 0-3 zur Wahl. In der Auswertung werden die Punktwerte zu einer Gesamtpunktzahl addiert. Für klinische Patienten gelten Subskalenwerte von ≥ 8 als auffällig ängstlich bzw. auffällig depressiv. Die beiden Subskalen des HADS-D lassen sich unabhängig voneinander betrachten, so dass spezielle Aussagen bezüglich Angst beziehungsweise Depressivität getroffen werden können. Die Reliabilitäten liegen für beide Subskalen bei 0,8 (Cronbachs Alpha). Für Intervalle von bis zu zwei Wochen liegen die Retestreabilitäten bei $> 0,8$ (Herrmann et al., 1995). In mehreren Studien mit einer Gesamtstichprobe von $n = 6200$ (hauptsächlich Patienten mit kardialen Erkrankungen) konnte die deutsche Version validiert werden (Herrmann, Buss, Lingen & Kreuzer, 1994; Herrmann et al., 1991; Herrmann et al., 1995).

4.3.3 Auswertung des Fragebogens zur Person AT-EVA und des Fragebogens zur aktuellen Befindlichkeit

Mit dem *Fragebogen zur Person AT-EVA* nach Krampen (1991) (siehe Anhang E) sollte ausgeschlossen werden, dass Migränepatienten und Kontrollprobanden, die zur Studie zugelassen wurden, regelmäßige Erfahrungen mit jeglicher Form von Entspannungstechniken wie Meditation, Yoga, Autogenes Training, Tai Chi, Qigong, Progressive Muskelrelaxation oder sonstigen Entspannungstechniken haben beziehungsweise dass Erfahrungen dieser Art zeitlich weit genug in der Vergangenheit liegen. Außerdem sollte gewährleistet werden, dass die zur Studie zugelassenen Teilnehmer weder an neurologischen, psychiatrischen oder chronischen Erkrankungen leiden noch regelmäßig Medikamente zur Migräneprophylaxe einnehmen.

Der *Fragebogen zur aktuellen Befindlichkeit* (siehe Anhang F), ein vom Institut des Autors entwickelter Fragebogen, erfasste den aktuellen Gesundheitszustand der Studienteilnehmer. Faktoren wie akuter Stress und sonstige Belastungen, unzureichender Schlaf, übermäßiger Kaffee- oder Alkoholkonsum, Medikamenten- oder Drogeneinnahme sowie ein Migräneanfall unmittelbar vor der CNV-Messung können die Datenaufnahme beeinflussen bzw. verfälschen. Der Fragebogen zur aktuellen Befindlichkeit diene als Grundlage für die Entscheidung darüber, ob eine Messung wiederholt werden musste und welche Datensätze für die Datenanalyse der Studie verwendet wurden.

4.4 Untersuchungsablauf

Die Studie wurde am Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie an der Medizinischen Fakultät der Universitätsmedizin Rostock durchgeführt. In diesem Kapitel werden die verschiedenen Phasen und Messzeitpunkte der vorliegenden Studie beschrieben.

Der Untersuchungsablauf der Studie erstreckte sich über vier Phasen: In der ersten Phase erfolgten die Rekrutierung und das Screening der Probanden. In der zweiten Phase wurde Kontakt zu den Probanden aufgenommen. Die Zuordnung dieser erfolgte in der dritten Phase. In der vierten Phase der Untersuchung wurden die Fragebogenerhebungen und Messungen bei den Studienteilnehmern durchgeführt. Die nachfolgende Abbildung 14 gibt den zeitlichen Verlauf der Untersuchung grafisch veranschaulicht wieder.

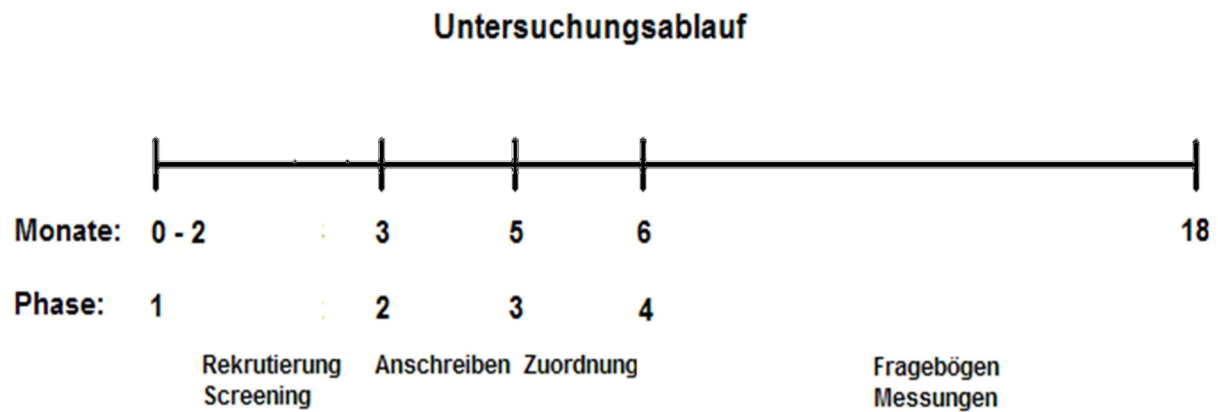


Abbildung 14. Flussdiagramm zum Untersuchungsablauf.

Im Folgenden werden die einzelnen Untersuchungsphasen näher erläutert:

Phase 1: Rekrutierung und Screening

In der ersten Phase erfolgte die Rekrutierung der Probanden durch Aufrufe in regionalen Medien, Aushänge in Kliniken und Arztpraxen und über eine Pressemitteilung der Universitätsmedizin Rostock (siehe Kapitel 4.1.1). Darin wurde darum gebeten, sich bei Interesse zur Teilnahme an der Studie und unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien (siehe Kapitel 4.1.1) am Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie der Universitätsmedizin Rostock zu melden. Zusätzlich wurden Migränepatienten aus bestehenden Patientenarchiven der Ambulanz des Instituts für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie am Zentrum für Nervenheilkunde der Universitätsmedizin Rostock erfasst, die aufgrund ihrer biographischen beziehungsweise klinischen Daten für die Teilnahme an der Studie in Frage kamen. Folgende biografische Informationen wurden zusammengetragen: Name des Patienten, Adresse, Telefon, Email, Geschlecht, Geburtsdatum, aktuelles Alter zum Zeitpunkt der Auswahl, Staatsangehörigkeit, Meditationserfahrung. Zu den zusammengetragenen klinischen Informationen zählen: Kriterien einer Migräne nach dem Kriterienkatalog der IHS, Anfallshäufigkeit pro Monat, Migränetage pro Monat, Anfallsdauer (unbehandelt), Migräne-Kopfschmerzintensität, verwendete Akutmedikation, Ausschluss einer Migräneprophylaxe, Erkrankungsdauer.

Phase 2: Anschreiben

Nach der Auswahl anhand der zur Verfügung stehenden biografischen und klinischen Daten wurde postalisch und telefonisch ein Kontakt zu den potentiellen Migränepatienten hergestellt. Lagen aufgrund der demografischen Daten oder der klinischen Informationen Ausschlussgründe vor, wurde die entsprechende Person im Falle einer bereits erfolgten persönlichen Kontaktnahme durch ein kurzes Anschreiben hierüber informiert. Personen, die über die Aushänge, Medien und Pressemitteilungen auf die Studie aufmerksam geworden sind, wurden gebeten, sich bei Interesse zur Teilnahme an der Studie am Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie Rostock zu melden.

Phase 3: Zuordnung

Die Zuordnung der Probanden in die Beobachtungsgruppe erfolgte dann, wenn die Einschlusskriterien erfüllt waren und keine Ausschlussgründe vorlagen, insbesondere unter Bezugnahme auf die Zielparameter. Für die Feststellung der physiologischen Voraussetzungen zur Teilnahme an der Studie wurden die Migränepatienten gebeten, eine Überweisung vom zuständigen Neurologen vorzuzeigen. Bei nicht vorhandener Überweisung wurde von geschultem Personal des Instituts für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie mit Hilfe der Kriterien der International Headache Society (IHS, 2004) und durch Überprüfung des Kopfschmerzkalenders des Probanden sichergestellt, dass alle Kriterien für eine Migräneerkrankung erfüllt sind. Im Falle einer Aufnahme in die Studie wurde der Teilnehmer über deren Zweck informiert.

Phase 4: Fragebögen und Messungen

Nach der Zuordnung der Probanden fand die Terminvergabe für die CNV-Messung statt. Die Fragebögen wurden den Probanden per Post zugesendet mit der Bitte, diese ausgefüllt und unterschrieben zum vereinbarten Termin mitzubringen.

Folgende Fragebögen wurden jedem Probanden per Post zugeschickt:

- a) Probandeninformation mit Erklärung zur Teilnahme an der Studie (siehe Anhang D)
- b) Fragebogen zur Person (AT-EVA)
- c) Fragebogen zur aktuellen Befindlichkeit
- d) Stressverarbeitungsfragebogen (SVF 78)
- e) Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF 12)
- f) Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-D)

Zum vereinbarten Termin wurde eine CNV-Messung im Standard-Paradigma durchgeführt. Stellte sich heraus, dass die Messung unmittelbar vor oder nach einem Migräneanfall erfolgte, wurde diese in der Woche darauf wiederholt. Die nachstehende Abbildung 15 veranschaulicht den Verlauf einer experimentellen Sitzung, die insgesamt zirka 45 Minuten dauerte.

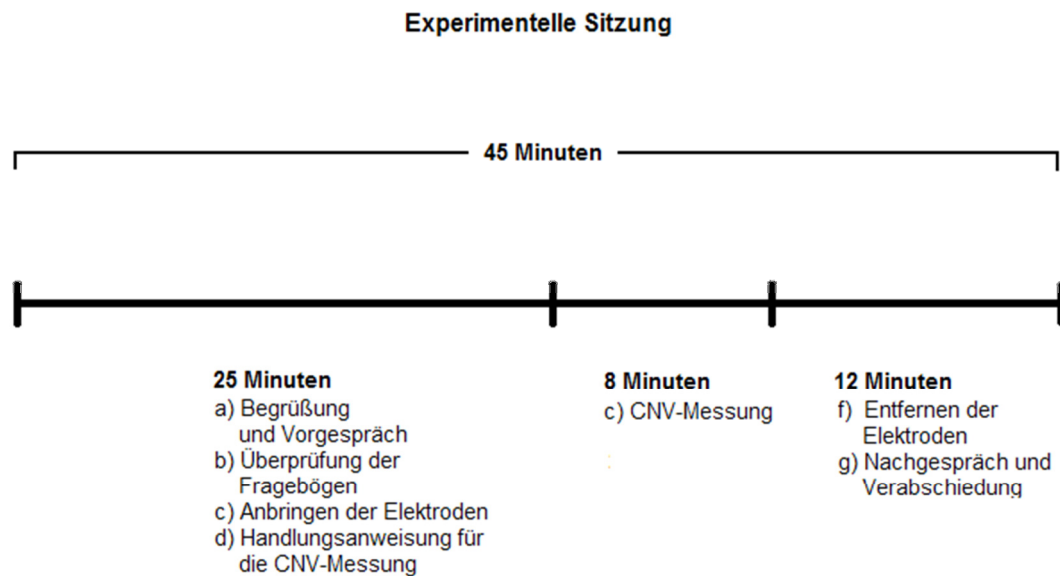


Abbildung 15. Verlauf der experimentellen Sitzung zur Messung der Contingenten Negativen Variation (CNV).

Der zeitliche Verlauf der experimentellen Sitzung war in drei Phasen unterteilt: In der **ersten Phase** (25 Minuten) wurde der Proband begrüßt und gefragt, ob er sich gesundheitlich in der Lage fühle, am Experiment teilzunehmen. Im Anschluss wurden die Fragebögen auf Vollständigkeit überprüft. Danach erfolgte das Anbringen der Elektroden. Am Ende dieser Phase wurde dem Probanden die Handlungsanweisung zur Messung der CNV mitgeteilt. Die CNV-Messung fand in der **zweiten Phase** (8 Minuten) der experimentellen Sitzung statt. Abschließend wurden in der **dritten Phase** (12 Minuten) nach Messung der CNV die Elektroden vom Kopf des Probanden wieder entfernt. Es erfolgte ein Nachgespräch, in welchem dem Probanden die Fragestellung der Studie erläutert wurde, sowie die Verabschiedung.

Die nachfolgende Tabelle 4 stellt die Instrumente und Methoden dar, die zu den verschiedenen Messzeitpunkten zum Einsatz kamen.

Tabelle 4

Instrumente und Methoden der Messzeitpunkte.

Methode	Phase 1 Rekrutierung Screening	Phase 2 Anschieben	Phase 3 Zuordnung	Phase 4 Fragebögen Messungen
Aushänge	X			
Zeitungsannoncen	X			
Pressemitteilung	X			
Screeningbogen	X			
Anschieben		X		
Beobachtung			X	
Probandeninfo				X
AT-EVA				X
AB				X
SVF 78				X
SF-12				X
HADS-D				X
CNV-Messung				X

Probandeninfo: Probandeninformation mit Erklärung zur Teilnahme an der Studie, AT-EVA: Fragebogen zur Person, AB: Fragebogen zur aktuellen Befindlichkeit, SVF 78: Stressverarbeitungsfragebogen, SF-12: Fragebogen zum Gesundheitszustand, HADS-D: Fragebogen zu Angst und Depression, CNV-Messung: Messung der Contingenten Negativen Variation (CNV).

4.5 Statistische Auswertung

In der vorliegenden Arbeit sollte untersucht werden, ob zwischen Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunden Probanden mit Meditationserfahrung und gesunden Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung statistisch relevante Unterschiede bezüglich psychophysiologischer und psychologischer Parameter bestehen.

Die Auswertung der EEG-Rohdaten erfolgte wie in Kapitel 4.3.2.1.2 dargestellt. Die Berechnung der iCNV-Amplitude und der tCNV-Amplitude ist in Kapitel 4.3.2.1.3, die Berechnung der CNV-Habituatation in Kapitel 4.3.2.1.4 beschrieben. Der Verlauf der Habituatation wurde mit Hilfe des in Kapitel 4.3.2.1.4. aufgezeigten linearen Regressionsansatzes berechnet. Die psychologischen Rohdaten wurden gemäß den Methoden der jeweiligen Testautoren ausgewertet.

Die statistische Auswertung wurde mit dem Programm SPSS 20 durchgeführt. Vergleichbarkeit von Alters- und Geschlechterverhältnissen zwischen den Gruppen wurden mittels Chi² - Test geprüft. Vor der Untersuchung der Unterschiedshypothesen wurden die abhängigen Variablen mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest auf Normalverteilung und mit dem Levene-Test auf Varianzhomogenität getestet. Zur Überprüfung auf Unterschiede zwischen den Gruppen wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) für unabhängige Stichproben durchgeführt. Die paarweisen Post-Hoc-Tests erfolgten nach der Scheffé-Prozedur mit einem Signifikanzniveau von 5%. Da die in der vorliegenden Arbeit verwendete SPSS-Version keine t-Werte für paarweise Post-Hoc-Vergleiche im Rahmen einer ANOVA angibt, sind diese in der nachfolgenden Ergebnisdarstellung nicht mit aufgeführt.

Es gelten die folgenden Signifikanzgrenzen:

$p \leq .10$ tendenzieller Effekt (*)

$p \leq .05$ signifikant *

$p \leq .01$ sehr signifikant **

$p \leq .001$ hoch signifikant ***

5. Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Arbeit vorgestellt. Zunächst soll auf die Verwendbarkeit der Daten für die Analyse eingegangen werden. Dazu wurde die Gruppe der Probanden mit Meditationserfahrung auf einen möglichen Intergruppeneffekt bezüglich der unterschiedlichen Meditationsformen untersucht. Anschließend werden die Ergebnisse der getesteten Unterschiedshypothesen hinsichtlich der psychophysiologischen und der psychologischen Variablen präsentiert.

5.1 Verwendbarkeit der Daten

Die Gruppen unterschieden sich bezüglich Probandenanzahl, Alter und Geschlecht nicht (siehe Kapitel 4.1.2). Störfaktoren, die die CNV-Messungen unmittelbar beeinflussen können, wurden mit dem Fragebogen zur aktuellen Befindlichkeit (siehe Kapitel 4.3.3) erfasst, so dass die betroffenen Datensätze von der weiteren Analyse ausgeschlossen werden konnten. Die Bereinigung der Artefakte der EEG-Rohdaten erfolgte wie in Kapitel 4.3.2.1.2 beschrieben. Regelmäßige Erfahrungen mit jeglicher Form von Entspannungsübungen wurden mit Hilfe des Fragebogens zur Person AT-EVA (siehe Kapitel 4.3.3) erhoben. Dadurch wurde gewährleistet, dass nur die Datensätze von Migränepatienten und Kontrollprobanden, die keine regelmäßigen Erfahrungen mit Entspannungsübungen hatten, für die Datenanalyse verwendet wurden. Ein möglicher Interaktionseffekt gegenüber der Meditationsgruppe wurde somit vermieden.

Um einen möglichen Intergruppeneffekt, der durch unterschiedliche Wirkweisen meditativer Techniken innerhalb der Meditationsgruppe (siehe Kapitel 4.1.1.2) bedingt sein könnte, auszuschließen, wurden die Meditationsformen mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) auf Unterschiedlichkeit bezüglich der psychophysiologischen Variablen (iCNV, tCNV, Habituation, Reaktionszeit) und der psychologischen Variablen (Stressverarbeitung SVF 78, Gesundheitszustand SF-12 sowie Angst und Depression HADS-D) getestet. Für die statistische Analyse wurden die Probanden der Meditationsgruppe gemäß ihrer Meditationspraxis einer der folgenden fünf Gruppen zugeteilt: der Zen-Gruppe, der Vipassana-Gruppe, der Tai-Chi-/ Qigong-Gruppe, der Yoga-Gruppe oder der Gruppe der sonstigen Meditationsformen.

Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Variablen iCNV, tCNV, Habituation, Stressverarbeitung, Gesundheitszustand sowie Angst und Depression zwischen den Meditationsgruppen. Die Zen-Gruppe zeigte signifikante Unterschiede bezüglich der CNV-Reaktionszeiten im Vergleich zur Yoga-Gruppe und zur Gruppe „Sonstige“. Die Post-Hoc-Tests wiesen eine signifikant kürzere Reaktionszeit (RZ) in der Zen-Gruppe (230,28 ms) im Vergleich zur Yoga-Gruppe (338,90 ms) ($p = 0,027$) und eine hochsignifikant kürzere RZ in der Zen-Gruppe gegenüber der Gruppe „Sonstige“ (387,18 ms) ($p = 0,001$) nach. Es konnten keine weiteren Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden.

Ein Intergruppeneffekt bezüglich der erhobenen Variablen kann innerhalb der Meditationsgruppe, bis auf die kürzere Reaktionszeit der Zen-Gruppe, ausgeschlossen werden. Es wurde keine Meditationsgruppe von der weiteren Datenanalyse entfernt.

5.2 Psychophysiologische Variablen

In diesem Kapitel sollen die Ergebnisse der Unterschiedsvergleiche der psychophysiologischen Variablen vorgestellt werden. Dabei erfolgt zunächst die Darstellung der Ergebnisse bezüglich der kortikalen Informationsverarbeitung. Im Anschluss daran werden die Ergebnisse zur kognitiven Aufmerksamkeit aufgeführt.

5.2.1 Kortikale Informationsverarbeitung

Nachstehend werden die Ergebnisse der getesteten Unterschiedshypothesen (siehe Kapitel 3.2) bezüglich der Variablen tCNV, iCNV und Habituation präsentiert.

5.2.1.1 tCNV

Ergebnisse zur Unterschiedshypothese 1 (1.1)

In Tabelle 5 sind die in den Gruppen erfassten Mittelwerte und Standardabweichungen der tCNV-Amplituden gelistet.

Tabelle 5

Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen der tCNV im Gruppenvergleich.

Variable	Gruppe	N	M	SD
tCNV	Migränegruppe	46	-8,41	3,04
	Meditationsgruppe	45	-3,87	3,68
	Kontrollgruppe	46	-6,48	3,72

N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (μ V); SD = Standardabweichung

Die Varianzanalyse ergab einen hochsignifikanten Unterschied bezüglich der tCNV-Mittelwerte im Gruppenvergleich ($F(2,135) = 21,18$; $p = 0,001$). Zur Überprüfung der vermuteten Unterschiede zwischen den Gruppen erfolgten paarweise Post-Hoc-Tests nach der Scheffé-Prozedur mit einem Gesamtsignifikanzniveau von 5%. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 6.

Tabelle 6

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die tCNV im Gruppenvergleich.

Variable	Gruppe	N	Mdiff	p
tCNV	Migränegruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	-4,54	0,001***
	Migränegruppe vs. Kontrollgruppe	46 46	-1,93	0,023**
	Kontrollgruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	-2,61	0,001***

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (μ V); p = p-Wert; * $p < 0,05$;

** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Die gemittelte t-CNV-Amplitude der Migränegruppe war hochsignifikant höher (negativer) als in der Meditationsgruppe ($p = 0,001$) und signifikant höher als in der Kontrollgruppe ($p = 0,023$). Die Meditationsgruppe zeigte im Vergleich zur Kontrollgruppe eine hochsignifikant niedrigere (positivere) tCNV-Amplitude ($p = 0,001$). Die tCNV-Kurven sind in der nachfolgenden Abbildung 16 nach Gruppenzugehörigkeit veranschaulicht.

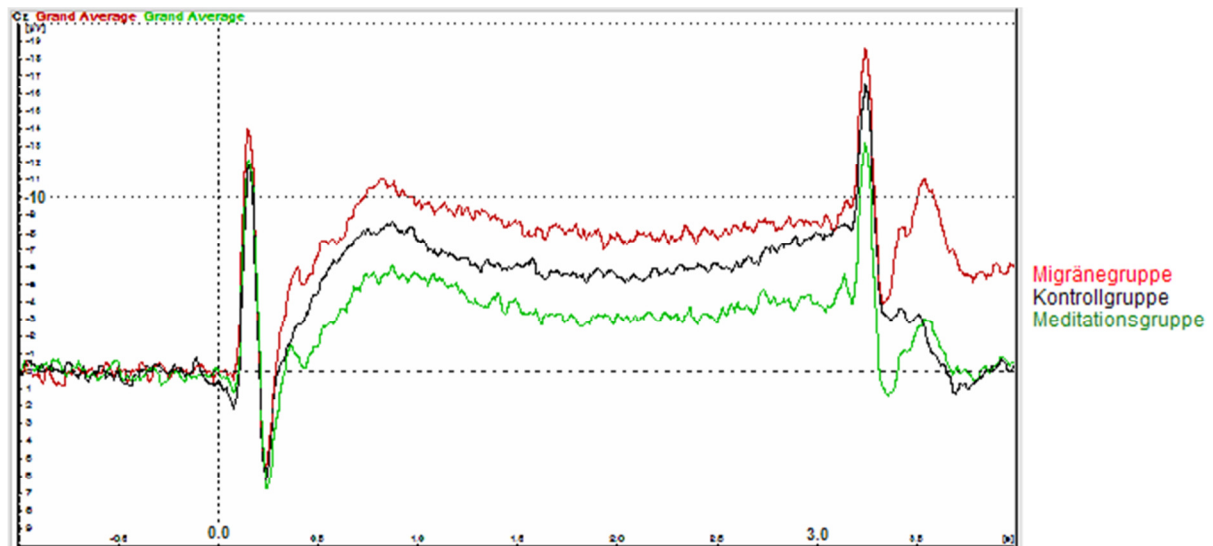


Abbildung 16. Darstellung der gemittelten tCNV-Kurven (Grand Averages) der Migränegruppe (n = 46, rote Kurve), der Kontrollgruppe (n = 46, schwarze Kurve) und der Meditationsgruppe (n = 45, grüne Kurve); aufgenommen über Kanal Cz. Y-Achse: CNV-Amplitude (μV), x-Achse: Zeitverlauf (s).

5.2.1.2 iCNV

Ergebnisse zur Unterschiedshypothese 1 (1.2):

Die nachfolgende Tabelle 7 bildet die Mittelwerte und Standardabweichungen der iCNV-Amplituden nach Gruppenzugehörigkeit ab.

Tabelle 7

Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen der iCNV im Gruppenvergleich.

Variable	Gruppe	N	M	SD
iCNV	Migränegruppe	46	-11,16	5,43
	Meditationsgruppe	45	-4,59	4,25
	Kontrollgruppe	46	-8,25	5,94

N = Probandenanzahl, M = Mittelwert (μV), SD = Standardabweichung

Das Ergebnis der Mittelwertvergleiche (ANOVA) zwischen den Gruppen zeigte einen hochsignifikanten Unterschied bezüglich der iCNV im Gruppenvergleich ($F(2,135) = 17,77$; $p = 0,001$).

Der Post-Hoc-Test nach Scheffé wurde zur Überprüfung der vermuteten Unterschiede durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 dargestellt. Die Stichprobengrößen, die Mittelwertdifferenzen der iCNV-Amplituden und die p-Werte sind jeweils nach Gruppenzugehörigkeit angegeben.

Tabelle 8

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die iCNV im Gruppenvergleich.

Variable	Gruppe	N	Mdiff	p
iCNV	Migränegruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	-6,57	0,001***
	Migränegruppe vs. Kontrollgruppe	46 46	-2,91	0,033**
	Kontrollgruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	-3,67	0,005**

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (μ V); p = p-Wert; * p < 0,05;
 ** p < 0,01; *** p < 0,001

In der Migränegruppe war die gemittelte iCNV-Amplitude hochsignifikant höher (negativer) als in der Meditationsgruppe (p = 0,001) und signifikant höher als in der Kontrollgruppe (p = 0,033). Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigte die Meditationsgruppe eine signifikant niedrigere (positivere) iCNV-Amplitude (p = 0,005). Die nachfolgende Abbildung 17 stellt die iCNV-Kurven und ihre Amplitudenmaxima nach Gruppenzugehörigkeit dar.

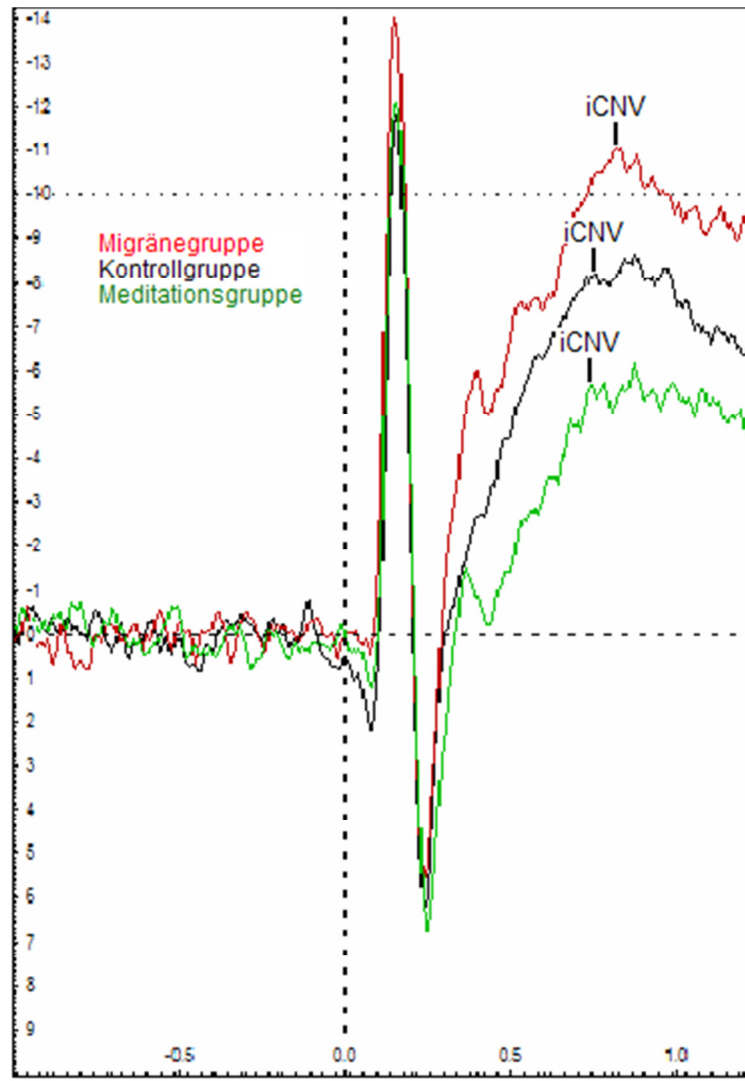


Abbildung 17. Darstellung der gemittelten iCNV-Kurven und Amplitudenmaxima der Migränegruppe ($n = 46$, rote Kurve), der Kontrollgruppe ($n = 46$, schwarze Kurve) und der Meditationsgruppe ($n = 45$, grüne Kurve); aufgenommen über Kanal Cz. Y-Achse: CNV-Amplitude (μV), x-Achse: Zeitverlauf (s).

5.2.1.3 Habituation

Ergebnisse zur Unterschiedshypothese 1 (1.3):

In Tabelle 9 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der über die jeweilige Gruppe gemittelten Habituationskoeffizienten aufgelistet.

Tabelle 9

Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen des Habituationskoeffizienten im Gruppenvergleich.

Variable	Gruppe	N	M	SD
HabKoeff	Migränegruppe	46	0,03	1,37
	Meditationsgruppe	45	0,22	1,01
	Kontrollgruppe	46	0,24	1,09

HabKoeff = Habituationskoeffizient; N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (Habituationskoeffizient); SD = Standardabweichung

Die einfaktorielle Varianzanalyse ergab keinen signifikanten Unterschied bezüglich des Habituationskoeffizienten zwischen den Gruppen ($F(2,135) = 0,48$; $p = 0,622$). Die Ergebnisse der Post-Hoc-Tests nach Scheffé sind in Tabelle 10 dargestellt. Es sind die Stichprobengrößen, die Mittelwertdifferenzen des Habituationskoeffizienten und die p-Werte jeweils nach Gruppenzugehörigkeit angegeben.

Tabelle 10

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für den Habituationskoeffizienten im Gruppenvergleich.

Variable	Gruppe	N	Mdiff	p
HabKoeff	Migränegruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	-0,19	1,00 (n.s.)
	Migränegruppe vs. Kontrollgruppe	46 46	-0,22	1,00 (n.s.)
	Kontrollgruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	0,02	1,00 (n.s.)

HabKoeff = Habituationskoeffizient; N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (Habituationskoeffizient); p = p-Wert; n.s. = nicht signifikant

Der Habituationskoeffizient war in der Migränegruppe erwartungsgemäß am niedrigsten. Es konnte jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden.

5.2.2 Kognitive Aufmerksamkeit (Reaktionszeit)

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der getesteten Unterschiedshypothese (siehe Kapitel 3.2) bezüglich der Variable Reaktionszeit beschrieben.

Ergebnisse zur Unterschiedshypothese 2

Die nachfolgende Tabelle 11 stellt die Mittelwerte und Standardabweichungen der gemittelten Reaktionszeiten in Millisekunden (ms) nach Gruppenzugehörigkeit dar.

Tabelle 11

Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen der Reaktionszeit im Gruppenvergleich.

Variable	Gruppe	N	M	SD
Reaktionszeit	Migränegruppe	46	334,71	94,94
	Meditationsgruppe	45	314,72	105,35
	Kontrollgruppe	46	307,89	81,85

N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (ms); SD = Standardabweichung

Nach Durchführung der Varianzanalyse konnte kein signifikanter Unterschied bezüglich der Reaktionszeit im Gruppenvergleich ($F(2,135) = 1,00$; $p = 0,37$) festgestellt werden. Die Ergebnisse der Post-Hoc-Tests finden sich in Tabelle 12.

Tabelle 12

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die Reaktionszeit im Gruppenvergleich.

Variable	Gruppe	N	Mdiff	p
Reaktionszeit	Migränegruppe vs.	46	19,98	0,94 (n.s.)
	Meditationsgruppe	45		
	Migränegruppe vs.	46	26,83	0,53 (n.s.)
	Kontrollgruppe	46		
	Kontrollgruppe vs.	46	-6,84	1,00 (n.s.)
	Meditationsgruppe	45		

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (ms); p = p-Wert; n.s. = nicht signifikant

5.3 Psychologische Variablen

In diesem Kapitel sollen die Ergebnisse der getesteten Unterschiedshypothesen (siehe Kapitel 3.2) bezüglich der psychologischen Variablen der Stressverarbeitung, des Gesundheitszustandes sowie der Angst und Depression präsentiert werden.

5.3.1 Stressverarbeitung

Zunächst werden die Ergebnisse bezüglich der Variablen „Positive Strategien“ und „Negative Strategien“ zusammengetragen. Daran anknüpfend erfolgt eine Ergebnisdarstellung der detaillierten Auswertung einzelner Subskalen des Stressverarbeitungsfragebogens.

5.3.1.1 Stressverarbeitungsfragebogen SVF 78

Ergebnisse zur Unterschiedshypothese 3 (3.1)

Die Mittelwerte und Standardabweichungen der für die jeweilige Gruppe ermittelten T-Werte der SVF 78-Skala „Positive Strategien“ sind in Tabelle 13 veranschaulicht.

Tabelle 13

Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die SVF 78-Skala „Positive Strategien“.

Variable	Gruppe	N	M	SD
SVF 78 Positive Strategien	Migränegruppe	46	49,43	9,69
	Meditationsgruppe	45	48,28	10,11
	Kontrollgruppe	46	53,12	9,51

SVF 78 = Stressverarbeitungsfragebogen SVF 78; N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (T); SD = Standardabweichung

Die einfaktorielle Varianzanalyse ergab einen tendenziellen Unterschied bezüglich der Anwendung positiver Strategien im Gruppenvergleich ($F(2,135) = 2,33$; $p = 0,06$). Zur Überprüfung des Unterschiedes wurden Mehrfachvergleiche nach Scheffé zwischen allen Gruppen durchgeführt. Die Ergebnisse sind zusammen mit den Stichprobengrößen und Mittelwertdifferenzen in Tabelle 14 dargestellt.

Tabelle 14

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Mittelwertvergleiche für die SVF 78-Skala „Positive Strategien“.

Variable	Gruppe	N	Mdiff	p
SVF 78 Positive Strategien	Migränegruppe vs.	46	1,15	0,86 (n.s.)
	Meditationsgruppe	45		
	Migränegruppe vs.	46	-3,67	0,21 (n.s.)
	Kontrollgruppe	46		
	Kontrollgruppe vs.	46	4,82	0,07 (*)
	Meditationsgruppe	45		

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (T); p = p-Wert; n.s. = nicht signifikant; (*) = tendenzieller Effekt $p < 0,10$

Es konnte ein tendenzieller Unterschied zwischen der Kontrollgruppe und der Meditationsgruppe ($p = 0,07$) festgestellt werden. Die Anwendung positiver Strategien ist in der Kontrollgruppe im Vergleich zur Meditationsgruppe erhöht. Der Unterschied ist jedoch nicht signifikant.

Ergebnisse zur Unterschiedshypothese 3 (3.2)

In Tabelle 15 werden die Mittelwerte und Standardabweichungen der für die jeweilige Gruppe ermittelten T-Werte der SVF 78-Skala „Negative Strategien“ wiedergegeben.

Tabelle 15

Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die SVF 78-Skala „Negative Strategien“.

Variable	Gruppe	N	M	SD
SVF 78 Negative Strategien	Migränegruppe	46	55,07	11,20
	Meditationsgruppe	45	46,76	9,89
	Kontrollgruppe	46	49,15	9,67

SVF 78 = Stressverarbeitungsfragebogen SVF 78; N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (T); SD = Standardabweichung

Die Varianzanalyse ergab einen hochsignifikanten Unterschied bezüglich der negativen Strategien im Gruppenvergleich ($F(2,135) = 7,52$; $p = 0,001$). Zur Überprüfung des

Unterschiedes zwischen den einzelnen Gruppen wurden Post-Hoc-Tests nach Scheffé durchgeführt. Die Ergebnisse der Tests (p-Werte) sind neben den Stichprobengrößen und den Mittelwertdifferenzen jeweils nach Gruppenzugehörigkeit in Tabelle 16 angegeben.

Tabelle 16

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Mittelwertvergleiche für die SVF 78-Skala „Negative Strategien“.

Variable	Gruppe	N	Mdiff	p
SVF 78 Negative Strategien	Migränegruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	8,31	0,001***
	Migränegruppe vs. Kontrollgruppe	46 46	5,92	0,027**
	Kontrollgruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	2,39	0,55 (n.s.)

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (T); p = p-Wert; n.s. = nicht signifikant; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

Es ergab sich ein Unterschied zwischen der Migränegruppe und der Meditationsgruppe. Die Anwendung negativer Strategien war in der Migränegruppe hochsignifikant stärker ausgeprägt als in der Meditationsgruppe (p = 0,001). Ein weiterer Unterschied konnte zwischen der Migränegruppe und der Kontrollgruppe festgestellt werden. Die Migränegruppe verwendete signifikant häufiger negative Strategien als die Kontrollgruppe (p = 0,027). Die Meditationsgruppe und die Kontrollgruppe unterschieden sich nicht (p = 0,55).

5.3.1.2 Auswertung der SVF 78 Subskalen

Bezüglich der Strategien ergaben sich hochsignifikante bzw. signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen. Um eine detaillierte Betrachtung der Unterschiede zu ermöglichen, wurden die einzelnen Subskalen der negativen Strategien im Gruppenvergleich ausgewertet. Im Folgenden werden die sich signifikant unterscheidenden Subskalen aufgeführt.

SVF 12: Vermeidung

Tabelle 17 zeigt die T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Subskala SVF 12 „Vermeidung“ jeweils nach Gruppenzugehörigkeit.

Tabelle 17

Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Subskala SVF 12 „Vermeidung“.

Variable	Gruppe	N	M	SD
SVF 12 Vermeidung	Migränegruppe	46	12,82	4,50
	Meditationsgruppe	45	9,49	4,24
	Kontrollgruppe	46	11,39	4,21

SVF 12 = Subskala Vermeidung; N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (T); SD = Standardabweichung

Die einfaktorielle Varianzanalyse ergab einen signifikanten Unterschied bezüglich der negativen Strategie „Vermeidung“ im Gruppenvergleich ($F(2,135) = 6,575$; $p = 0,002$). Zur Überprüfung des Unterschiedes wurden Mehrfachvergleiche nach Scheffé zwischen allen Gruppen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 18 dargestellt.

Tabelle 18

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Gruppenvergleiche der T-Mittelwerte für die Subskala SVF 12 „Vermeidung“.

Subskala	Gruppe	N	Mdiff	p
SVF 12 Vermeidung	Migränegruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	3,33	0,002**
	Migränegruppe vs. Kontrollgruppe	46 46	1,43	0,29 (n.s.)
	Kontrollgruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	1,90	0,12 (n.s.)

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (T); p = p-Wert; n.s. = nicht signifikant; * $p < 0,05$;

** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Es konnte ein Unterschied zwischen der Migränegruppe und der Meditationsgruppe festgestellt werden. Die Migränegruppe wendete signifikant häufiger die negative Strategie „Vermeidung“ an als die Meditationsgruppe ($p = 0,002$). Diese Strategie war in der Meditationsgruppe am niedrigsten ausgeprägt. Jedoch ergaben die Post-Hoc-Tests keinen signifikanten Unterschied zur Kontrollgruppe ($p = 0,12$).

SVF 15: Gedankliche Weiterbeschäftigung

Die ermittelten T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Subskala SVF 15 „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ sind jeweils nach Gruppe in der nachfolgenden Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19

Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Subskala SVF 15 „Gedankliche Weiterbeschäftigung“.

Variable	Gruppe	N	M	SD
SVF 15 Gedankliche Weiterbeschäftigung	Migränegruppe	46	17,13	5,26
	Meditationsgruppe	45	11,56	5,28
	Kontrollgruppe	46	15,00	4,48

SVF 15 = Subskala Gedankliche Weiterbeschäftigung; N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (T); SD = Standardabweichung

Es wurde ein hochsignifikanter Unterschied bezüglich der negativen Strategie „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ zwischen den Gruppen festgestellt ($F(2,135) = 13,801$; $p = 0,001$). Zur Überprüfung des Unterschiedes wurden Mehrfachvergleiche nach Scheffé zwischen allen Gruppen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 20 aufgeführt.

Tabelle 20

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Gruppenvergleiche der T-Mittelwerte für die Subskala SVF 15 „Gedankliche Weiterbeschäftigung“.

Subskala	Gruppe	N	Mdiff	p
SVF 15 Gedankliche Weiterbeschäftigung	Migränegruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	5,57	0,001***
	Migränegruppe vs. Kontrollgruppe	46 46	2,13	0,13 (n.s.)
	Kontrollgruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	3,44	0,006**

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (T); p = p-Wert; n.s. = nicht signifikant; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Es ergab sich ein Unterschied zwischen der Migränegruppe und der Meditationsgruppe. Die Migränegruppe wendete hochsignifikant häufiger die negative Strategie „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ an als die Meditationsgruppe ($p = 0,001$). Die Anwendung der negativen Strategie „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ war in der Kontrollgruppe signifikant stärker ausgeprägt als in der Meditationsgruppe ($p = 0,006$). Die Migränegruppe und die Kontrollgruppe unterschieden sich nicht ($p = 0,13$).

SVF 16: Resignation

In Tabelle 21 sind die T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Subskala SVF 16 „Resignation“ jeweils nach Gruppezugehörigkeit dargestellt.

Tabelle 21

Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Subskala SVF 16 „Resignation“.

Variable	Gruppe	N	M	SD
SVF 16 Resignation	Migränegruppe	46	9,60	4,97
	Meditationsgruppe	45	6,26	3,86
	Kontrollgruppe	46	7,04	4,18

SVF 16 = Subskala Resignation; N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (T); SD = Standardabweichung

Die einfaktorielle Varianzanalyse ermittelte einen hochsignifikanten Unterschied bezüglich der negativen Strategie „Resignation“ im Gruppenvergleich ($F(2,135) = 7,125$; $p = 0,001$). Es wurden Post-Hoc-Tests nach Scheffé zur Überprüfung des Unterschiedes zwischen den Gruppen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigt die nachfolgende Tabelle 22.

Tabelle 22

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Gruppenvergleiche der T-Mittelwerte für die Subskala SVF 16 „Resignation“.

Subskala	Gruppe	N	Mdiff	p
SVF 16 Resignation	Migränegruppe vs.	46	3,34	0,002**
	Meditationsgruppe	45		
	Migränegruppe vs.	46	2,56	0,023**
	Kontrollgruppe	46		
	Kontrollgruppe vs.	46	0,79	0,70 (n.s.)
	Meditationsgruppe	45		

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (T); p = p-Wert; n.s. = nicht signifikant; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

Die Migränegruppe wendete signifikant häufiger als die Meditationsgruppe die negative Strategie „Resignation“ an (p = 0,002). Des Weiteren bestand ein Unterschied zwischen der Migränegruppe und der Kontrollgruppe. Die Anwendung der negativen Strategie „Resignation“ war in der Migränegruppe signifikant stärker ausgeprägt als in der Kontrollgruppe (p = 0,023). Zwischen der Kontrollgruppe und der Meditationsgruppe lag kein signifikanter Unterschied vor (p = 0,70).

SVF 18: Selbstbeschuldigung

Die T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Subskala SVF 18 „Selbstbeschuldigung“ sind nach Gruppezugehörigkeit in der nachfolgenden Tabelle 23 dargestellt.

Tabelle 23

Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Subskala SVF 18 „Selbstbeschuldigung“.

Variable	Gruppe	N	M	SD
SVF 18 Selbstbeschuldigung	Migränegruppe	46	12,96	5,04
	Meditationsgruppe	45	9,47	4,18
	Kontrollgruppe	46	10,33	3,94

SVF 18 = Subskala Selbstbeschuldigung; N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (T); SD = Standardabweichung

Es wurde ein hochsignifikanter Unterschied bezüglich der negativen Strategie „Selbstbeschuldigung“ zwischen den Gruppen ermittelt ($F(2,135) = 7,514$; $p = 0,001$). Zur Überprüfung des Unterschiedes wurden Mehrfachvergleiche nach Scheffé zwischen den Gruppen durchgeführt. In der nachfolgenden Tabelle 24 sind die Ergebnisse der Post-Hoc-Tests dargestellt.

Tabelle 24

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Gruppenvergleiche der T-Mittelwerte für die Subskala SVF 18 „Selbstbeschuldigung“.

Subskala	Gruppe	N	Mdiff	p
SVF 18 Selbstbeschuldigung	Migränegruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	3,49	0,001***
	Migränegruppe vs. Kontrollgruppe	46 46	2,63	0,02**
	Kontrollgruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	0,86	0,66 (n.s.)

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (T); p = p-Wert; n.s. = nicht signifikant; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Die Migränegruppe wendete hochsignifikant häufiger die negative Strategie „Selbstbeschuldigung“ an als die Meditationsgruppe ($p = 0,001$). Der Einsatz dieser Strategie war in der Migränegruppe signifikant stärker ausgeprägt als in der Kontrollgruppe ($p = 0,02$). Von allen Gruppen nutzte die Meditationsgruppe am seltensten die Strategie „Selbstbeschuldigung“. Im Vergleich zur Kontrollgruppe bestand jedoch kein signifikanter Unterschied ($p = 0,66$).

5.3.2 Gesundheitszustand, Angst und Depression

In diesem Kapitel sollen die Ergebnisse der getesteten Unterschiedshypothesen zum Gesundheitszustand sowie zu Angst und Depression vorgestellt werden. Es wurden die Variablen „Körperliche Summenskala“, „Psychische Summenskala“, „Angstskala“ und „Depressionsskala“ untersucht.

5.3.2.1 Fragebogen zum Gesundheitszustand SF-12

Ergebnisse zur Unterschiedshypothese 4 (4.1)

Die für jede Gruppe ermittelten T-Mittelwerte und Standardabweichungen der körperlichen Summenskala des SF-12-Fragebogens sind in Tabelle 25 aufgeführt.

Tabelle 25

Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Variable SF-12 „Körperliche Summenskala“.

Variable	Gruppe	N	M	SD
SF-12 Körperliche Summenskala	Migränegruppe	46	45,39	8,65
	Meditationsgruppe	45	55,54	3,49
	Kontrollgruppe	46	54,20	4,58

SF-12 = Fragebogen zum Gesundheitszustand SF-12; N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (T); SD = Standardabweichung

Die ANOVA ergab einen hochsignifikanten Unterschied bezüglich der körperlichen Summenskala zwischen den Gruppen ($F(2,135) = 37,77$; $p = 0,001$). In Tabelle 26 sind die Ergebnisse der Post-Hoc-Mittelwertvergleiche nach Scheffé dargestellt.

Tabelle 26

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die Variable SF-12 „Körperliche Summenskala“ im Gruppenvergleich.

Variable	Gruppe	N	Mdiff	p
SF-12 Körperliche Summenskala	Migränegruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	-10,14	0,001***
	Migränegruppe vs. Kontrollgruppe	46 46	-8,81	0,001***
	Kontrollgruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	-1,33	0,58 (n.s.)

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (T); p = p-Wert; n.s. = nicht signifikant; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Die T-Mittelwerte der körperlichen Summenskala waren in der Migränegruppe hochsignifikant niedriger ausgeprägt als in der Meditationsgruppe ($p = 0,001$) und der Kontrollgruppe ($p = 0,001$). Die Meditationsgruppe und die Kontrollgruppe unterschieden sich bezüglich der körperlichen Summenskala nicht ($p = 0,58$).

Ergebnisse zur Unterschiedshypothese 4 (4.2)

In Tabelle 27 sind die T-Mittelwerte und Standardabweichungen der psychischen Summenskala des SF-12-Fragebogens für die jeweilige Gruppe dargestellt.

Tabelle 27

Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Variable SF-12 „Psychische Summenskala“.

Variable	Gruppe	N	M	SD
SF-12 Psychische Summenskala	Migränegruppe	46	42,99	10,26
	Meditationsgruppe	45	49,91	8,41
	Kontrollgruppe	46	50,61	7,05

SF-12 = Fragebogen zum Gesundheitszustand SF-12; N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (T); SD = Standardabweichung

Die Varianzanalyse deckte einen hochsignifikanter Unterschied bezüglich der körperlichen Summenskala zwischen den Gruppen auf ($F(2,135) = 10,64$; $p = 0,001$) auf. Die Ergebnisse der nachfolgenden Post-Hoc-Tests zur näheren Untersuchung des Unterschiedes finden sich in Tabelle 28.

Tabelle 28

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die Variable SF-12 „Psychische Summenskala“ im Gruppenvergleich.

Variable	Gruppe	N	Mdiff	p
SF-12 Psychische Summenskala	Migränegruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	-6,91	0,001***
	Migränegruppe vs. Kontrollgruppe	46 46	-7,62	0,001***
	Kontrollgruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	,70	0,929 (n.s.)

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (T); p = p-Wert; n.s. = nicht signifikant; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

Die psychische Summenskala wies einen Unterschied zwischen der Migränegruppe und der Meditationsgruppe auf. Die Werte der psychischen Summenskala waren in der Migränegruppe hochsignifikant niedriger ausgeprägt als in der Meditationsgruppe ($p = 0,001$). Des Weiteren zeigte die Migränegruppe hochsignifikant niedrigere Werte auf der psychischen Summenskala als die Kontrollgruppe ($p = 0,001$). Die Kontrollgruppe und die Meditationsgruppe unterschieden sich dagegen nicht ($p = 0,929$).

5.3.2.2 Hospital Anxiety and Depression Scale HADS-D

Ergebnisse zur Unterschiedshypothese 5 (5.1)

In Tabelle 29 sind die T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Angstskala des HADS-D-Fragebogens nach Gruppenzugehörigkeit dargestellt.

Tabelle 29

Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Variable HADS-D „Angstskala“.

Variable	Gruppe	N	M	SD
HADS-D Angstskala	Migränegruppe	46	7,47	3,78
	Meditationsgruppe	45	4,14	2,78
	Kontrollgruppe	46	5,20	3,26

HADS-D = Fragebogen zu Angst und Depression HADS-D; N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (T); SD = Standardabweichung

Die Varianzanalyse ergab bezüglich der Angstsкала einen hochsignifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($F(2,135) = 11,89$; $p = 0,001$). Die Ergebnisse der Post-Hoc-Tests nach Scheffé sowie die Stichprobengrößen und Mittelwertdifferenzen sind in der nachfolgenden Tabelle 30 im Gruppenvergleich aufgeführt.

Tabelle 30

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die Variable HADS-D „Angstsкала“ im Gruppenvergleich.

Variable	Gruppe	N	Mdiff	p
HADS-D Angstsкала	Migränegruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	3,33	0,001***
	Migränegruppe vs. Kontrollgruppe	46 46	2,27	0,006**
	Kontrollgruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	1,06	0,317 (n.s.)

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (T); p = p-Wert; n.s. = nicht signifikant; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Die Werte der Angstsкала waren in der Migränegruppe hochsignifikant höher ausgeprägt als in der Meditationsgruppe ($p = 0,001$). Zusätzlich zeigte die Migränegruppe signifikant höhere Werte auf der Angstsкала als die Kontrollgruppe ($p = 0,006$). In der Meditationsgruppe waren die Werte auf der Angstsкала niedriger ausgeprägt als in der Kontrollgruppe. Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant ($p = 0,317$).

Ergebnisse zur Unterschiedshypothese 5 (5.2)

Die T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die Depressionssкала des HADS-D-Fragebogens sind in Tabelle 31 nach Gruppenzugehörigkeit dargestellt.

Tabelle 31

Darstellung der T-Mittelwerte und Standardabweichungen für die HADS-D „Depressionsskala“.

Variable	Gruppe	N	M	SD
HADS-D Depressionsskala	Migränegruppe	46	4,69	2,99
	Meditationsgruppe	45	2,55	2,65
	Kontrollgruppe	46	2,61	1,95

HADS-D = Fragebogen zu Angst und Depression HADS-D; N = Probandenanzahl; M = Mittelwert (T); SD = Standardabweichung

Bezüglich der Depressionsskala ergab die Varianzanalyse einen hochsignifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($F(2,135) = 10,20$; $p = 0,001$). Zur Überprüfung des Unterschiedes wurden Post-Hoc-Tests nach Scheffé durchgeführt. Die Ergebnisse der Tests sind neben den Stichprobengrößen und Mittelwertdifferenzen in Tabelle 32 gelistet.

Tabelle 32

Darstellung der Ergebnisse der Post-Hoc-Tests für die Variable HADS-D „Depressionsskala“ im Gruppenvergleich.

Variable	Gruppe	N	Mdiff	p
HADS-D Depressionsskala	Migränegruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	2,14	0,001***
	Migränegruppe vs. Kontrollgruppe	46 46	2,08	0,001***
	Kontrollgruppe vs. Meditationsgruppe	46 45	0,06	0,99 (n.s.)

N = Probandenanzahl; Mdiff = Mittelwertdifferenz (T); p = p-Wert; n.s. = nicht signifikant; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Die Migränegruppe wies hochsignifikant höhere Werte auf der Depressionsskala auf als die Meditationsgruppe ($p = 0,001$) und die Kontrollgruppe ($p = 0,001$). Die Meditationsgruppe und die Kontrollgruppe unterschieden sich nicht ($p = 0,99$).

6. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, ob sich Migränepatienten ohne Meditationserfahrung, gesunde Probanden mit Meditationserfahrung und gesunde Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung hinsichtlich der Parameter „Kortikale Informationsverarbeitung“, „Kognitive Aufmerksamkeit“, „Stressverarbeitung“, „Gesundheitszustand“, „Angst“ und „Depression“ unterscheiden. Zielstellung der Studie war es, Erkenntnisse über spezifische Wirkmechanismen von Meditation bei Migräne zu erlangen. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse mit Blick auf die Fragestellung und Hypothesen der Studie diskutiert sowie vor dem Hintergrund aktueller Forschungsergebnisse beleuchtet.

6.1 Kortikale Informationsverarbeitung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der getesteten Unterschiedshypothesen 1 (1.1) – (1.3) bezüglich der Hauptzielparameter „tCNV“, „iCNV“ und „Habituation“ diskutiert.

6.1.1 tCNV und iCNV

In mehreren Studien konnte nachgewiesen werden, dass die CNV-Amplitude als Parameter der kortikalen Aktivierung bei Migränepatienten im Vergleich zu gesunden Probanden erhöht ist (Gerber & Kropp, 1993; Schoenen et al., 1985; Maertens de Noordhout et al., 1986; Siniatchkin et al., 1998). Basierend auf diesen Studienergebnissen wurde in der vorliegenden Arbeit die Hypothese aufgestellt, dass die Amplituden der tCNV und der iCNV bei Migränepatienten im Vergleich zu gesunden Menschen erhöht sind. Diese Annahme konnte für beide CNV-Komponenten bestätigt werden. Die Migränegruppe zeigte eine signifikant höhere tCNV- sowie iCNV-Amplitude als die Kontrollgruppe.

Aufbauend auf der Vermutung, dass Meditation die kortikale Aktivierung beeinflussen kann, wurde die Hypothese aufgestellt, dass sich Meditationserfahrene von Migränepatienten und gesunden Menschen ohne Meditationserfahrung bezüglich der CNV-Amplitude unterscheiden. Bisherige Arbeiten wiesen nach, dass Meditation die CNV-Amplitude einerseits erniedrigen (Chatterjee et al., 2012; Paty et al., 1978), andererseits erhöhen (Hansenne & Ansseau, 2001; Travis et al., 2002) kann. Aufgrund der ungeklärten Datenlage wurde die Hypothese dieser Studie ungerichtet formuliert. Davidson (2004a) betonte, dass die wichtigsten Effekte der Meditation die Langzeiteffekte seien, da sich diese nicht nur auf die

Phase der Übung begrenzen, sondern sich hauptsächlich in der alltäglichen Wahrnehmung und im Verhalten äußern. Daher wurden für die vorliegende Studien ausschließlich Probanden mit Meditationslangzeiterfahrung rekrutiert. Es zeigte sich, dass die Amplituden der tCNV sowie der iCNV in der Meditationsgruppe hochsignifikant niedriger ausgeprägt waren als in der Migränegruppe und der Gruppe der gesunden Kontrollprobanden.

Im Einklang mit vorherigen Studien konnte belegt werden, dass Migränepatienten im Vergleich zu gesunden Menschen signifikant erhöhte CNV-Amplituden aufweisen. Die stark erniedrigte CNV-Amplitude der Meditationsgruppe lässt vermuten, dass regelmäßiges Meditieren diese senken kann. Eine gezielte Senkung der CNV-Amplitude ist beispielsweise das Ziel der verhaltenstherapeutischen Behandlung der Migräne mit Neurofeedback, einem EEG-basierten Biofeedbacksystem zur Selbstregulation langsamer Hirnpotentiale (Fritsche & Gaul, 2013). So konnte in Studien nachgewiesen werden, dass das Neurofeedbacktraining neben der Reduktion der CNV-Amplitude eine Verbesserung der Migränesymptomatik bewirken kann (Kropp et al., 2002; Siniatchkin, Hierundar, Kropp, Kuhnert & Gerber, 2000). Diese Untersuchungen sind für die Interpretation der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit insofern relevant, als dass sie zeigen, dass durch Aufmerksamkeitstraining bestimmte körperliche Prozesse reguliert werden können. Beim Neurofeedbacktraining geschieht dies gezielt durch die Steuerung von Gedanken und Vorstellungen sowie die damit verbundene Rückmeldung körperlicher Signale, wohingegen der Fokus der Meditation eher auf einem distanzierten Beobachten von Gedanken und Gefühlen liegt. So geben Lutz et al. (2008) an, dass es Meditierenden im Vergleich zu nicht meditierenden Personen leichter fällt, zwischen wichtigen und unwichtigen Reizen der Umwelt zu selektieren, so dass bei ihnen die Wahrscheinlichkeit für eine Reizüberflutung, die zu einer gestörten Informationsverarbeitung führen kann, reduziert ist. In der vorliegenden Studie weist die im Vergleich zu Migränepatienten und Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung signifikant reduzierte CNV-Amplitude der meditationserfahrenen Probanden auf ein entspanntes Erwartungs- und Orientierungsverhalten der Meditierenden während der Reizdarbietung der CNV-Messung hin.

Zusammenfassend ist zu vermuten, dass Meditation über die Beeinflussung der CNV-Amplitude positiv auf die Migränesymptomatik wirken kann.

6.1.2 Habituation

Im Vergleich zu Gesunden zeigen Migränepatienten ein Habituationsdefizit bei der Messung der CNV (Kropp & Gerber, 1993; Kropp et al., 2012; Maertens de Noordhout et al., 1986; Schoenen et al., 1985). Zwar wies die Migränegruppe in der vorliegenden Untersuchung eine geringere Habituation auf Reize als die gesunde Kontrollgruppe auf. Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant. Zusätzlich wurde die Annahme formuliert, dass sich die Probanden mit Meditationserfahrung von den Migränepatienten bezüglich der Habituation unterscheiden. Aufgrund fehlender Studien über den Zusammenhang zwischen Meditation und Habituation wurde die Hypothese ungerichtet formuliert. Die Unterschiedshypothese konnte in dieser Arbeit nicht bestätigt werden. Es wurden somit keine signifikanten Unterschiede zwischen der Meditationsgruppe und der Migränegruppe festgestellt. Ebenso unterschied sich die Meditationsgruppe nicht von der Kontrollgruppe in den Habituationscharakteristika. Die tendenziell verminderte Habituation der Migränepatienten im Vergleich zu den anderen Probandengruppen stimmt mit der Literatur überein. Gründe für eine fehlende Signifikanz dieses Effektes werden in Kapitel 6.5 diskutiert.

Insgesamt wäre es möglich, dass sich Unterschiede in der kortikalen Reizverarbeitung zwischen Migränepatienten und Probanden mit Meditationserfahrung eher in den gemittelten Amplituden der iCNV und tCNV (siehe Kapitel 6.1.1) zeigen und weniger in der Habituation der iCNV. Weitere Untersuchungen wären wünschenswert, um diese Frage näher zu beleuchten.

6.2 Kognitive Aufmerksamkeit (Reaktionszeit)

In diesem Kapitel werden Ergebnisse der getesteten Unterschiedshypothese 2 bezüglich der kognitiven Aufmerksamkeitsleistung (operationalisiert durch die Variable „Reaktionszeit“) diskutiert.

Aufbauend auf der Literatur, die von erhöhten Reaktionszeiten bei Migränepatienten im Vergleich zu gesunden Probanden berichtet (Kropp & Gerber, 1995; Annovazzi et al., 2004), wurde vermutet, dass die gemittelten Reaktionszeiten der CNV in der Migränegruppe signifikant größer sind als in der Gruppe der gesunden Kontrollprobanden. Diese Hypothese konnte nicht bestätigt werden. Die Reaktionszeiten waren zwar in der Migränegruppe am

höchsten ausgeprägt, jedoch konnte kein signifikanter Unterschied im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt werden. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit einer Studie von Kropp & Gerber (1993), in der die Migränepatienten in etwa gleichem Maße, jedoch nicht signifikant längere Reaktionszeiten zeigten als die gesunden Kontrollprobanden.

Weiterhin wurde postuliert, dass die gemittelte Reaktionszeit in der Meditationsgruppe signifikant kürzer ist als in der Migräne- sowie der Kontrollgruppe. Diese Annahme basiert auf den Ergebnissen einer Metastudie, die zeigt, dass Meditation die Reaktionszeit signifikant verkürzen kann (Ospina et al., 2007). Die Varianzanalyse ergab jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Wie in Kapitel 5.1 beschrieben, wurden die verschiedenen Meditationsformen innerhalb der Meditationsgruppe auf Unterschiedlichkeit getestet. Bei den Probanden, die Zen-Meditation praktizierten, wurden stark reduzierte Reaktionszeiten im Vergleich zu den Praktizierenden der anderen Meditationsformen nachgewiesen. Es sei daher möglich, dass es sich bezüglich des untersuchten Parameters um eine Untergruppe handelt. Auch in Bezug zur Migräne- sowie zur Kontrollgruppe zeigten die Zen-Ausübenden auffällig verkürzte Reaktionszeiten. In zukünftigen Forschungsarbeiten sollte in Betracht gezogen werden, dass Zen-Meditation einen größeren Einfluss auf die kognitive Aufmerksamkeitsleistung haben könnte als andere Meditationsformen.

Insgesamt offenbarten die Ergebnisse keinen signifikanten Unterschied der mittleren Reaktionszeiten zwischen den Probandengruppen. Die Reaktionszeit scheint daher, anders als die iCNV- und tCNV-Amplitude (siehe Kapitel 6.1.1), kein geeigneter Parameter zu sein, um zwischen Migränepatienten, meditationserfahrenen Probanden und Kontrollprobanden zu differenzieren. Weitere Studien sind nötig, um diese Frage zu klären.

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass die kognitive Aufmerksamkeitsleistung der meditationserfahrenen Probanden trotz ihrer im Vergleich zu den Migränepatienten und Kontrollprobanden hochsignifikant niedrigeren kortikalen Aktivierung nicht beeinträchtigt ist. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass Meditation ein entspanntes Orientierungs- sowie Erwartungsverhalten erzeugt, ohne dass dadurch das Aufmerksamkeitsvermögen vermindert wird.

6.3 Stressverarbeitung (Positiv- und Negativ-Strategien)

In diesem Kapitel erfolgt eine Diskussion der Ergebnisse der getesteten Unterschiedshypothesen 3 (3.1) und (3.2) bezüglich der Variablen „Positive Strategien“ und „Negative Strategien“. Des Weiteren wird auf die Auswertung der signifikanten Subskalen des Stressverarbeitungsfragebogens eingegangen.

Es wurde angenommen, dass in der Migränegruppe die Anwendung positiver stressreduzierender Strategien niedriger sowie negativer stresserhöhender Strategien stärker ausgeprägt ist als in der gesunden Kontrollgruppe. Die Hypothese konnte nur in Bezug auf die negativen Strategien bestätigt werden. Dieses Ergebnis stimmt mit anderen Studien überein, die zeigten, dass Migräniker häufiger Negativstrategien verwenden als gesunde Menschen (Huber & Henrich, 2003; Trimmel & Gmeiner, 2001).

Basierend auf den Ergebnissen zahlreicher Metastudien, die nachwiesen, dass sich Meditation positiv auf Stress (Chiesa & Serretti, 2010; Goyal et al., 2014; Khoury et al., 2013) und die Stressverarbeitung (Chiesa & Serretti, 2009) auswirkt, wurde die Hypothese aufgestellt, dass Meditationserfahrene signifikant häufiger positive stressreduzierende Strategien und signifikant seltener negative stresserhöhende Strategien anwenden als Migränepatienten und gesunde Menschen ohne Meditationserfahrung. Auch diese Hypothese konnte nur in Bezug auf die negativen Strategien und ausschließlich im Vergleich zu den Migränepatienten bestätigt werden. Die Meditationsgruppe wendete hochsignifikant seltener negative Strategien an als die Migränegruppe. Gegenüber der Kontrollgruppe ließ die Meditationsgruppe zwar auch eine niedrigere Ausprägung der negativen Strategien erkennen, dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant.

Aufgrund der Gruppenunterschiede wurden Einzelvergleiche der Subskalen des Stressverarbeitungsfragebogens durchgeführt. Es konnten signifikante Unterschiede bezüglich der negativen stresserhöhenden Strategien „Vermeidung“, „Gedankliche Weiterbeschäftigung“, „Resignation“ und „Selbstbeschuldigung“ ermittelt werden.

Die Migränegruppe gebrauchte signifikant häufiger die negativen Strategien „Resignation“ und „Selbstbeschuldigung“ als die Kontrollgruppe. Ebenso zeigten die Migränepatienten auf den Subskalen „Vermeidung“ und „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ höhere Werte als die

gesunden Probanden, die Unterschiede erwiesen sich jedoch als nicht signifikant. Dieses Ergebnis wird durch Literatur gestützt, in der berichtet wird, dass Migräniker häufiger Strategien wie „Selbstbeschuldigung“, „Vermeidung“, „Resignation“ oder „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ verwenden als gesunde Kontrollprobanden (Huber & Henrich, 2003; Trimmel & Gmeier, 2001). Die Anwendung dieser Stressverarbeitungsstrategien scheint zu einer erhöhten kortikalen Aktivierung sowie zu einer eingeschränkten Reizverarbeitung bei den Migränepatienten zu führen.

Die Meditationsgruppe ließ von allen Gruppen die niedrigsten Werte auf den Skalen „Selbstbeschuldigung“, „Vermeidung“, „Resignation“ und „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ erkennen. Im Vergleich zur Migränegruppe waren diese Unterschiede für die Strategien „Vermeidung“ und „Resignation“ signifikant sowie für die Strategien „Selbstbeschuldigung“ und „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ hochsignifikant. Gegenüber der Kontrollgruppe wurden auf der Skala „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ signifikant niedrigere Werte ermittelt. Bezüglich dieser Strategie unterschieden sich die meditationserfahrenen Probanden am deutlichsten von den Migränepatienten und den Kontrollprobanden. Dieses Ergebnis ist besonders interessant vor dem Hintergrund einer wesentlichen Übung der Meditation, in der es darum geht, Gedanken zu beobachten, anstatt ihnen zu folgen. Aus der Interpretation der Strategie „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ (nach dem SVF-Handbuch, Erdmann & Janke, 2008) lässt sich für das Ergebnis der vorliegenden Studie ableiten, dass sich Meditierende von belastenden Situationen gedanklich leichter lösen können und seltener grübeln als Migräneleidende und gesunde Menschen ohne Meditationserfahrung. Es ist anzunehmen, dass die Beschäftigung mit Gedanken die kognitiven Kapazitäten des Individuums in besonders hohem Maße in Anspruch nimmt und dadurch die kortikale Aktivität erhöht. So konnten Ott, Walter, Gebhardt, Stark & Vaitl (2010) nachweisen, dass die kortikale Aktivität ansteigt, sobald man beginnt den Gedanken zu folgen, anstatt sie lediglich zu beobachten. In ihrer Studie wurden zehn Probanden mit langjähriger Meditationspraxis sowie zehn Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung angewiesen, für zunächst 20 Minuten ihren Gedanken nachzugehen und anschließend für weitere 20 Minuten Achtsamkeitsmeditation zu praktizieren. Währenddessen wurden Messungen mit einem Magnetresonanztomographen (MRT) durchgeführt. Die Autoren konnten zeigen, dass die kortikale Aktivierung (hauptsächlich im präfrontalen Kortex) abnahm, sobald die Probanden aufhörten, ihren Gedanken zu folgen und zu meditieren begannen. Dabei gelang es den meditationserfahrenen Probanden, die kortikale Aktivierung

über einen längeren Zeitraum zu senken als die Kontrollprobanden. Fritsche und Gaul (2012) geben an, dass durch das Lenken der Aufmerksamkeit auf den gegenwärtigen Moment destruktive kognitive Prozesse wie Grübeln oder das Kreisen der Gedanken um Probleme beendet werden können. Gedanken werden als solche beobachtet, anstatt sich mit ihnen zu identifizieren. Das Verweilen im Augenblick führe zu einer besseren Wahrnehmung sowie Regulation des Selbst. In Kapitel 2 wurde das psychologische Stressmodell nach Lazarus (1984) beschrieben. Bezogen auf dieses Modell scheint bei Migränepatienten die Suche nach Bewältigungsstrategien und die Bewertung der Effekte dieser Strategien in der zweiten Phase der Stressreaktion („secondary appraisal“) eine Gedankenspirale (oder „Gedankliche Weiterbeschäftigung“) auszulösen, die zu einer erhöhten kortikalen Aktivität sowie zu einer eingeschränkten Stressverarbeitung führt. Die Folge ist vermutlich eine erhöhte Sensitivität auf Reize, die eine Reizüberflutung und somit ein schnelleres Überschreiten der Migräneschwelle nach sich ziehen kann.

Insgesamt unterschieden sich die Gruppen ausschließlich bezüglich negativer stresserhöhender Strategien. Das SVF-Handbuch (Erdmann & Janke, 2008) lässt folgende Interpretation dieses Ergebnisses zu: Die Migränepatienten neigen dazu, belastenden Situationen aus dem Wege zu gehen und diese nicht bewältigen zu können. Beurteilungen von Situationen gehen oft zulasten ihrer eigenen Fehlhandlungen. Des Weiteren tendieren Migränepatienten dazu, sich von den erlebten Belastungen gedanklich nicht lösen zu können. Diese Faktoren führen vermutlich zu einer verminderten Stressverarbeitung im Vergleich zu gesunden Menschen.

Die Probandengruppen wiesen jedoch keine Unterschiede bei der Anwendung positiver stressreduzierender Strategien auf. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass es insgesamt leichter zu sein scheint, negative Stressverarbeitungsstrategien abzubauen, als positive Strategien zu entwickeln. Weitere Studien sind jedoch nötig, um diese Frage näher zu beleuchten.

Die aufgestellte Hypothese, dass negative Stressverarbeitungsstrategien von meditationserfahrenen Probanden vergleichsweise am wenigsten genutzt werden, konnte teilweise bestätigt werden. Es stellte sich heraus, dass Meditierende häufig jene negativen Strategien meiden, die Migränepatienten häufiger anwenden als gesunden Probanden ohne Meditationserfahrung. Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass regelmäßige Meditation der

Entwicklung spezifischer negativer Stressverarbeitungsstrategien, die bei Migränepatienten besonders stark ausgeprägt sind, präventiv entgegenwirkt. Weiterführende Studien zum Einfluss von Meditation auf Migräne sollten die Stressverarbeitung nicht unbeachtet lassen.

6.4 Gesundheitszustand, Angst und Depression

Im Folgenden werden die Ergebnisse der getesteten Unterschiedshypothesen 4 (4.1, 4.2) und 5 (5.1, 5.2) bezüglich der Nebenzielparameter „Körperliche Summenskala“, „Psychische Summenskala“, „Angstskala“ und „Depressionsskala“ diskutiert.

6.4.1 Körperliche- und psychische Summenskala

Es wurde die Vermutung aufgestellt, dass die Migränegruppe sowohl auf der körperlichen als auch auf der psychischen Summenskala des SF-12-Fragebogens signifikant niedrigere Werte erzielt als die gesunde Kontrollgruppe, da die Literatur von einer eingeschränkten psychischen und physiologischen Lebensqualität von Migränepatienten im Vergleich zu gesunden Menschen berichtet (Fritsche & Gaul, 2013; Göbel, 2012). Diese Annahme konnte bestätigt werden. Die Werte auf der körperlichen sowie psychischen Summenskala waren in der Migränegruppe hochsignifikant niedriger ausgeprägt als in der Kontrollgruppe.

Des Weiteren wurde aufbauend auf der Literatur, die beschreibt, dass Meditation einen positiven Einfluss auf die psychologische und physiologische Lebensqualität bei Patienten mit Angst-, Schmerz- oder Stresserkrankungen und Depression (Grawe et al., 1994; Kabat-Zinn 1982; Kabat-Zinn et al., 1998; Miller et al., 1995; Rohan, 2003; Rosenzweig et al., 2010; Specia et al., 2000; Teasdale et al., 2000; Thiefenthaler-Gilmer, 2002) sowie bei gesunden Menschen (De Vibe et al., 2012) hat, die Hypothese formuliert, dass Probanden mit Meditationserfahrung signifikant höhere Werte auf der körperlichen und psychischen Summenskala des SF-12-Fragebogens zeigen als Migränepatienten und gesunde Probanden ohne Meditationserfahrung. Diese Hypothese konnte nur bezüglich der Migränepatienten bestätigt werden, bei denen im Vergleich zu den meditationserfahrenen Probanden hochsignifikant niedrigere Werte auf den Skalen „Körperliche Gesundheit“ sowie „Psychische Gesundheit“ nachgewiesen wurden. Gegenüber der gesunden Kontrollgruppe unterschied sich die Meditationsgruppe nicht. Ein möglicher Erklärungsansatz für dieses Ergebnis ist, dass sich Meditierende und gesunde Menschen ohne Meditationserfahrung ausschließlich in Hinblick auf spezifische psychophysiologische Parameter voneinander

unterscheiden. Übereinstimmend mit dieser Vermutung konnten Eberth und Sedlmeier (2012) in einer Metaanalyse mit 39 Studien der Meditation eine konsistent positive Effektstärke auf Parameter wie Stress oder Aufmerksamkeit nachweisen, die für die körperliche Gesundheit jedoch stark variierte. Des Weiteren macht die Literatur deutlich, dass Meditation insbesondere die Schmerzintensität (Tonelli & Wachholtz, 2014) sowie die Schmerzhäufigkeit (Cathcart et al., 2014; Wachholtz & Pargament, 2008) bei Migräne oder Spannungskopfschmerz reduzieren sowie die Schmerzakzeptanz oder -katastrophisierung positiv beeinflussen kann (Day et al., 2014). Zur Eingrenzung spezifischer psychophysiologischer Unterschiede zwischen Migränepatienten und gesunden Menschen mit und ohne Meditationserfahrung sollte in weiterführenden Untersuchungen der im Vergleich zum Fragebogen SF-12 umfangreichere SF-36 verwendet werden.

Zusammengefasst zeigen die Ergebnisse, dass die psychische und körperliche Lebensqualität bei Migränepatienten im Vergleich zu gesunden Menschen mit oder ohne Meditationserfahrung signifikant reduziert ist.

6.4.2 Angst- und Depressionsskala

Die Wahrscheinlichkeit für ein Auftreten von komorbiden Störungen wie Angsterkrankungen und Depression ist bei Migränepatienten im Vergleich zu Gesunden erhöht (Breslau et al., 2003, Silberstein et al., 1995; Fritsche & Gaul, 2013). Basierend auf diesen Arbeiten wurde angenommen, dass die Werte der Migräniker auf der Angst- und Depressionsskala des HADS-D-Fragebogens gegenüber den gesunden Kontrollprobanden erhöht sind. Diese Hypothese konnte bestätigt werden. Die Migränepatienten erwiesen sich als signifikant ängstlicher sowie hochsignifikant depressiver als die Gesunden ohne Meditationserfahrung.

Zahlreiche Studien belegen, dass Meditation erfolgreich in der Behandlung von Angsterkrankungen und Depression eingesetzt werden kann (Rohan, 2003; Bostanov et al., 2012; John et al., 2007; Khoury et al., 2013; Kim et al., 2013; Ma & Teasdale, 2004; Mason & Hargreaves, 2001; Segal et al., 2002; Teasdale et al., 1995; Teasdale et al., 2000). Daraus ergab sich die Erwartung, dass Probanden mit Meditationserfahrung eine bessere Angst- und Depressionssymptomatik aufweisen als die Migränepatienten und die Kontrollprobanden. Diese Hypothese konnte in Bezug auf die Migränepatienten bestätigt werden. Die Meditierenden erzielten hochsignifikant niedrigere Werte auf der Angst- und Depressionsskala als die Migräneleidenden. Im Vergleich zur Kontrollgruppe waren die

Werte auf beiden Skalen zwar auch niedriger ausgeprägt, die Unterschiede jedoch nicht signifikant.

Von allen Probandengruppen präsentierten sich die Meditationserfahrenen als tendenziell am wenigsten ängstlich oder depressiv. Aufgrund der fehlenden Signifikanz lassen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit aber nicht zwangsläufig den Schluss zu, dass Meditierende eine bessere Angst- sowie Depressionssymptomatik aufweisen als gesunde Menschen ohne Meditationserfahrung. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass Angst und Depression bei Migräneleidenden signifikant stärker ausgeprägt sind als bei gesunden Menschen mit oder ohne Meditationserfahrung.

6.5 Einschränkungen der Studie

Es ist nicht auszuschließen, dass das Ausmaß der Aufmerksamkeit und der damit zusammenhängenden kortikalen Aktivität tageszeitabhängig ist. Die CNV-Messungen der Probanden fanden nicht exakt zur selben Uhrzeit statt. Dies könnte sich auf die Höhe der CNV-Amplitude auswirken. Hier ist jedoch einzuwenden, dass Menschen zu verschiedenen Tageszeiten Phasen höherer beziehungsweise niedrigerer Aufmerksamkeit entwickeln, so dass eine mögliche Veränderung der CNV-Amplitude, zusätzlich bedingt durch die hohe Probandenanzahl der vorliegenden Studie, nur sehr gering ausgeprägt sein sollte.

Ein weiterer Kritikpunkt betrifft die Berechnung der iCNV-Habituationskoeffizienten. Es wurde angenommen, dass der Habituationkoeffizient bei den Migränepatienten im Vergleich zur Kontroll- und Meditationsgruppe signifikant niedriger ist. Die aufgestellte Hypothese konnte jedoch nicht bestätigt werden. Zur Berechnung der Habituation wurden die iCNV-Werte der 32 Durchgänge zu acht Blöcken mit jeweils vier Durchgängen zusammengefasst. Blöcke, die besonders stark von biologischen Artefakten wie Lid- und Augenbewegungen oder Muskelkontraktionen betroffen waren, wurden von der weiteren Datenanalyse ausgeschlossen. Es sollten jedoch nicht mehr als 16 Durchgänge entfernt werden (Overath et al., 2014). Daher ist es möglich, so auch in der vorliegenden Untersuchung, dass nicht immer die vollständige Anzahl der Blöcke für die Berechnung des Habituationkoeffizienten zur Verfügung steht. Ein wahrscheinlicher Effekt ist, dass dadurch das tendenzielle Habituationsdefizit der Migränepatienten im Vergleich zu den anderen Probandengruppen

nicht stark genug ausgeprägt war. Man könnte dieses Problem umgehen, indem man die Anzahl der Durchgänge erhöht, so dass mindesten 32 vollständige Datensätze nach Abschluss der Korrektur übrig blieben. Dann besteht jedoch bei den Probanden die Gefahr eines Ermüdungseffektes, der die Daten ebenfalls verfälschen könnte.

Des Weiteren wäre es denkbar, dass sich innerhalb der Migränegruppe Untergruppen bildeten, in denen abhängig von der Erkrankungsdauer einige Probanden besser habituierten als andere. Eine differenzierte Betrachtung der Migränepatienten bei einer größeren Stichprobe hätte womöglich signifikante Effekte bezüglich des Habituationskoeffizienten hervorgebracht. Letztendlich scheint bei kleinen Stichprobengrößen die gemittelte Amplitude der iCNV ein geeigneterer Untersuchungsparameter für Migräne zu sein als die Habituation der iCNV.

Die kortikale Aktivierung der meditationserfahrenen Probanden war hochsignifikant niedriger ausgeprägt und die Stressverarbeitung teilweise signifikant verbessert im Vergleich zu den Migränepatienten sowie zu den gesunden Kontrollprobanden. Ein möglicher Einwand wäre, dass dieser Unterschied nicht durch das Meditationstraining an sich bedingt ist, sondern eher auf der generellen Lebenseinstellung der Meditierenden beruht. So ist es denkbar, dass die Probanden der Meditationsgruppe schon bevor sie sich dafür entschieden haben, Meditation auszuüben, weniger gestresst, dafür entspannter waren als gesunde Menschen ohne Meditationserfahrung oder Migräneleidende. Gegen diesen Punkt ließe sich jedoch argumentieren, dass es oftmals Rückschläge psychischer oder physischer Natur sind, die Menschen dazu bewegen, Meditation in ihr Leben zu integrieren, gerade auch dann, wenn medikamentöse Therapien nicht die erhoffte Wirkung zeigen. Eine Fragebogenerhebung hätte diesbezüglich möglicherweise mehr Aufschluss über die Beweggründe gegeben.

Ein letzter Diskussionspunkt betrifft die Pathophysiologie der Migräneattacke, die bis heute nicht eindeutig geklärt ist (Fritsche & Gaul, 2013; Göbel, 2014). Aufgrund der Komplexität und der großen Anzahl unterschiedlicher Theorien über die Pathogenese der Migräne war es im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich, diese Thematik ausführlicher zu behandeln. Die vorliegende Untersuchung erfolgte ausschließlich mit psychologischen und elektrophysiologischen Messinstrumenten. Sie lässt keine Rückschlüsse über die pathophysiologischen Mechanismen der Migräneattacke sowie die Wirkweise von Meditation auf biochemischer Ebene zu.

7. Schlussfolgerung und Ausblick

In Kapitel 2.11 wurde aufbauend auf der dargestellten Literatur ein Modell zur Wirkung der Meditation auf Migräne über die Stress- sowie kortikale Reizverarbeitung vorgeschlagen. Zwar konnten vorherige Studien einen positiven Einfluss meditativer Techniken auf die Migränesymptomatik belegen, jedoch liefern diese Arbeiten keine Erkenntnisse über die spezifischen Wirkmechanismen der Meditation. Aus dem vorgeschlagenen Wirkmodell ergab sich die Vermutung, dass die Reiz- und Stressverarbeitung bei Migränepatienten gegenüber meditationserfahrenen Probanden eingeschränkt ist. Zur Untermauerung der Ergebnisse wurde die aktuelle Studie in einem kontrollierten Design durchgeführt.

Die vorliegende Arbeit konnte zeigen, dass die kortikale Aktivierung sowie die Anwendung negativer Stressverarbeitungsstrategien bei Migränepatienten im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden ohne Meditationserfahrung signifikant erhöht und gegenüber meditationserfahrenen Probanden hochsignifikant erhöht ist. Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass regelmäßiges Meditieren zu einer verbesserten Reiz- und Stressverarbeitung führt. Besonders die Beschäftigung mit Gedanken scheint die kognitiven Kapazitäten bei Migränepatienten in Anspruch zu nehmen und dadurch ihre kortikale Aktivität zu steigern. Die Folge ist vermutlich eine erhöhte Sensitivität auf Reize, die eine Reizüberflutung und somit ein schnelleres Überschreiten der Migräneschwelle nach sich ziehen kann. Meditation wirkt diesem Mechanismus anscheinend entgegen und sollte daher als ein Wirkmechanismus in der Pathogenese der Migräne in Betracht gezogen werden.

Übereinstimmend mit der in Kapitel 2 aufgeführten Literatur konnte nachgewiesen werden, dass bei Migränepatienten die psychische und körperliche Lebensqualität signifikant niedriger sowie Angst und Depression als komorbide Begleiterscheinungen der Migräneerkrankung signifikant höher ausgeprägt sind als bei gesunden Menschen mit und ohne Meditationserfahrung.

Vor dem Hintergrund der hohen Probandenanzahl der Migräne- ($n = 46$), Meditations- ($n = 45$) und Kontrollgruppe ($n = 46$) sowie der großen Unterschiede bezüglich der kortikalen Reizverarbeitung (siehe Kapitel 5.2.1) und der Anwendung negativer Stressverarbeitungsstrategien (siehe Kapitel 5.3.1) zwischen den Gruppen erweist sich das Ergebnis der vorliegenden Studie als robust. Es wird vermutet, dass Meditation über die

Reduzierung von Stress die Reiz- und Stressverarbeitung verbessert und dabei die CNV-Amplitude senkt. Der im migränefreien Intervall vorliegenden erhöhten Aktivierung des Hirnstammes und der daraus entstehenden zentralen kortikalen Sensitivierung (siehe Kapitel 2.1.5) könnte mit Meditation entgegengewirkt und die Wahrscheinlichkeit für einen Ausbruch einer neurogenen Entzündung verringert werden. Daher wird ein Wirkmechanismus der Meditation über die Stressverarbeitung und die kortikale Aktivierung auf die Migränesymptomatik vorgeschlagen (siehe Kapitel 2.11).

Das Ergebnis der vorliegenden Arbeit bietet eine Grundlage für nachfolgende Interventionsstudien, im Rahmen derer ein Meditationstraining bei Migränepatienten angewendet werden könnte. Messungen der kortikalen Aktivierung sowie der Stressverarbeitung vor und nach der Interventionsphase würden Aufschluss über unmittelbare Wirkmechanismen der Meditation bei Migräne geben. Zudem könnte ein Fragebogen zur Erfassung der Achtsamkeit Erkenntnisse über die Strategien der Aufmerksamkeitsregulierung bei Migränepatienten liefern. Für eine objektive Beurteilung der Stressverarbeitung wäre eine zusätzliche Erhebung mit einem physiologischen Parameter wie Speichelcortisol empfehlenswert. Nicht zuletzt sollte in Folgestudien der Einfluss der Meditation sowohl auf die Migränehäufigkeit, -dauer und -intensität als auch auf Parameter wie Angst, Depression und Lebensqualität untersucht werden. Zur Überprüfung der Nachhaltigkeit eines möglichen Effektes der Meditation auf die Stress- und Reizverarbeitung sowie auf die Migränesymptomatik könnten Follow-Up-Untersuchungen durchgeführt werden.

Abschließend sind neben elektrophysiologischen Untersuchungen weitere Forschungsarbeiten mit bildgebenden Verfahren erstrebenswert, um Erkenntnisse über mögliche hirnstrukturelle Veränderungen durch die Anwendung von Meditation bei Migräne zu erlangen.

8. Literaturverzeichnis

- Ahmed, I. (1999). Contingent negative variation in migraine: effect of beta blocker therapy. *Clinical Electroencephalography*, 30(1), 21-23.
- Ambrosini, A. & Schoenen, J. (2003). The electrophysiology of migraine. *Curr Opin Neurol* 16(3), 327-331.
- Annovazzi, P., Colombo, B., Bernasconi, L., Schiatti, E., Comi, G. & Leocani, L. (2004). Cortical function abnormalities in migraine: neurophysiological and neuropsychological evidence from reaction times and event-related potentials to the Stroop Test. *Neurological Sciences*, 25, 285-287.
- Baer, R.A. (2003). Mindfulness training as a clinical intervention: a conceptual and empirical review. *Clin Psychol: Sci Pract* 10(2), 125-43.
- Beauchamp-Turner, D. L. & Levinson, D. M. (1992). Effects of meditation on stress, health, and affect. *Medical Psychotherapy: An International Journal*, 5, 123-131.
- Bender, S., Weisbrod, M., Just, U., Pfuller, U., Parzer, P., Resch, F. & Oelkers, A.R. (2002). Lack of age-dependent development of the contingent negative variation (CNV) in migraine children? *Cephalalgia*, 22(2), 132-136.
- Benson, H. (1975) *The relaxation response*. New York: William Morrow.
- Birbaumer, N. & Schmidt, R. F. (1999). *Biologische Psychologie* (4. Aufl., vollständig überarbeitet und ergänzt). Springer Verlag.
- Birbaumer, N. & Schmidt, R. F. (2006). *Biologische Psychologie* (6. vollständig überarbeitete und ergänzte Auflage). Heidelberg: Springer.
- Birbaumer, N., Elbert, T., Canavan, A.G.M. & Rockstroh, B. (1990). Slow Potentials of the Cerebral Cortex and Behavior. *Physiological Reviews*, 70(1), 1-41.
- Böcker, K.B.E., Timsit-Berthier, M., Schoenen, J. & Brunia, C.H.M. (1990). Contingent negative variation in migraine. *Headache*, 30(9), 604-609.
- Bostanov, V., Keune, P.M., Kotchoubey, B. & Hautzinger, M. (2012). Event-related brain potentials reflect increased concentration ability after mindfulness-based cognitive therapy for depression: a randomized clinical trial. *Psychiatry Res*, 199(3), 174-80.
- Breslau, N., Lipton, R. B., Stewart, W. F., Schultz, L. R & Welch, K. M. A. (2003). Comorbidity of migraine and depression: investigation potential etiology and prognosis. *Headache*, 43(9), 1015.
- Brown, D., Forte, M., & Dysart, M. (1984a). Differences in visual sensitivity among mindfulness meditators and non-meditators. *Percept Mot Skills*, 58(3), 727-733.
- Brown, D., Forte, M., & Dysart, M. (1984b). Visual sensitivity and mindfulness meditation. *Percept Mot Skills*, 58(3), 775-784.
- Brunia, C.H.M. & Damen, E.J.P. (1988). Distribution of slow brain potentials related to motor preparation and stimulus anticipation in a time estimation task. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology*, 69(3), 234-243.

- Bullinger, M. & Kirchberger, J. (1998). *Der SF-36-Fragebogen zum Gesundheitszustand. Handbuch für die deutschsprachige Fragebogenversion*. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe Verlag für Psychologie, 65-72.
- Cahn, B. R. & Polich, J. (2006). Meditation states and traits: EEG, ERP, and neuroimaging studies. *Psychological Bulletin*, 132, 180–211.
- Carlson, L. E., Speca, M., Patel, K. D., & Goodey, E. (2003). Mindfulness-based stress reduction in relation to quality of life, mood, symptoms of stress, and immune parameters in breast and prostate cancer outpatients. *Psychosomatic Medicine*, 65, 571–581.
- Carlson, L. E., Speca, M., Patel, K. D., & Goodey, E. (2004). Mindfulness-based stress reduction in relation to quality of life, mood, symptoms of stress and levels of cortisol, dehydroepiandrosterone sulfate (DHEAS) and melatonin in breast and prostate cancer outpatients. *Psychoneuroendocrinology*, 29, 448–474.
- Cathcart, S., Galatis, N., Immink, M., Proeve, M. & Petkov, J. (2014). Brief mindfulness-based therapy for chronic tension-type headache: a randomized controlled pilot study. *Behav Cogn Psychother*, 42(1), 1-15.
- Chatterjee, A., Ray, K., Panjwani, U., Thakur, L. & Anand, J.P. (2012). Meditation as an intervention for cognitive disturbances following total sleep deprivation. *Indian J Med Res*, 136(6), 1031-8.
- Chiesa, A. & Serretti, A. (2009). Mindfulness-based stress reduction for stress management in healthy people: a review and meta-analysis. *J Altern Complement Med*, 15(5), 593-600.
- Chiesa, A. & Serretti, A. (2010). A systematic review of neurobiological and clinical features of mindfulness meditations. *Psychological Medicine*, 40(8), 1239–1252.
- Coleston, D.M. & Kennard, C. (1995). Responses to temporal visual stimuli in migraine: the critical flicker fusion test. *Cephalalgia*, 15(5), 396-398.
- Dalkvist, J., Ekblom, K. & Waldenlind, E. (1984). Headache and mood: A time-series analysis of self-ratings. *Cephalalgia*, 4, 45-52.
- Darabaneanu, D. (2006). *Psychobiologie und Verlauf der Migräneerkrankung in der Schwangerschaft. Experimentelle Untersuchung zur kortikalen Reizverarbeitung in der Schwangerschaft am Beispiel der Migräneerkrankung*. Dissertation, Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Campus Kiel.
- Darabaneanu, S., Kropp, P., Niederberger, U., Streng, H. & Gerber, W.-D. (2008). Effects of pregnancy on slow cortical potentials in migraine patients and healthy controls. *Cephalalgia*, 28, 1053-1060.
- Davidson, R. J. (2003a). Affective neuroscience and psychophysiology: toward a synthesis. *Psychophysiology*, 40, 655-665.
- Davidson, R. J. (2004a). Vortrag im Rahmen des „Mind and Life Summer Research Institute 2004“. Garrison Institute, Garrison, New York, 21-26 Juli 2004, Vortrag # 19. (Video-Mitschnitt auf DVD).

- Davidson, R. J., Kabat-Zinn, J., Schumacher, J. et al. (2003). Alterations in brain and immune function produced by mindfulness meditation. *Psychosom Med*, 65, 564–70.
- Day, M.A., Thorn, B.E. & Rubin, N.J. (2014). Mindfulness-based cognitive therapy for the treatment of headache pain: A mixed-methods analysis comparing treatment responders and treatment non-responders. *Complement Ther Med*, 22(2), 278-85.
- De Tommaso, M., Guido, M. Sardaro, M., Serpino, C., Vecchio, E., De Stefano, G., Di Claudio, T., Specchio, L.M. & Livrea, P. (2008). Effects of topiramate and levetiracetam vs placebo on habituation of contingent negative variation in migraine patients. *Neuroscience Letters*, 442(2), 81-85.
- De Vibe, M., Bjørndal, A., Tipton, E., Hammerstrøm, K. T., & Kowalski, K. (2012). Mindfulness based stress reduction (MBSR) for improving health, quality of life and social functioning in adults. *Campbell Systematic Reviews*, 3.
- Diener, H.-C. (2002). *Migräne* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage). Stuttgart: Thieme.
- Diener, H.-C., Katsarava, Z. & Limmroth, V. (2008). Aktuelle Diagnostik und Therapie der Migräne. *Der Schmerz*, 22(Suppl. 1), 51-60.
- Diener, H.-C. & Limmroth, V. (2005). Migränetherapie. *Der Internist*, 46(10), 1087-1095.
- Duschek, S. & Schandry, R. (2007). Reduced brain perfusion and cognitive performance due to constitutional hypotension. *Clinical Autonomic Research*. 17, 69-76.
- Eberth, J., & Sedlmeier, P. (2012). The effects of mindfulness meditation: A meta-analysis. *Mindfulness*, 3(3), 174–189.
- Elinoff, V., Lynn, S.J., Ochiai, H. & Hallquist, M. (2009). The efficacy of Kiko exercises on the prevention of migraine headaches: a pilot study. *Am J Chin Med*, 37(3), 459-70.
- E-Prime (2002). Psychology Software Tools, Inc., Pittsburgh.
- Erdmann, G. & Janke, W. (2008). *Stressverarbeitungsfragebogen (SVF)*. Handbuch: Stress, Stressverarbeitung und ihre Erfassung durch ein mehrdimensionales Testsystem. Göttingen: Hogrefe.
- Evers, S., May, A., Fritsche, G., Kropp, P., Lampl, C., Limmroth, V., Malzacker, V., Sandor, P., Straube, A. & Diener, H.-C. (2008). Akuttherapie und Prophylaxe der Migräne - Leitlinie der Deutschen Migräne- und Kopfschmerzgesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für Neurologie. *Nervenheilkunde*, 27(10), 933-949.
- Friedrichs, E., Pfister, B. & Aldridge, D. (2003). Qigong Yangsheng-Übungen als Begleittherapie bei Migräne und Spannungskopfschmerz – Ergebnisse einer multizentrischen prospektiven Pilotstudie. *Deutsche Zeitschrift für Akupunktur*, 46(4), 6-17.
- Fritsche, G. (2007). Migräne. In B. Kröner-Herwig, J. Frettlöh, R. Klinger & P. Nilges, *Schmerzpsychotherapie* (6. aktualisierte und überarbeitete Auflage, S. 371 – 390). Berlin: Springer.

- Fritsche, G. (2012). Migräne. Was sind die Ursachen? Was können Sie tun? Informationsbroschüre mit Selbsthilfeanleitungen. Erhältlich: URL: http://www.Comoestas_project.eu/docs/Como-Estas_Migraene_korr_GF.pdf [23.01.2012].
- Fritsche, G. & Gaul, C. (2013). *Multimodale Schmerztherapie bei chronischen Kopfschmerzen. Interdisziplinäre Behandlungskonzepte*. Stuttgart: Thieme.
- Gelderloos, P., Walton, K. G., Orme-Johnson, D. W., & Alexander, C. N. (1991). Effectiveness of the transcendental meditation program in preventing and treating substance misuse: A review. *International Journal of the Addictions*, 26, 293–325.
- Gerber, W. D. & Fuchs, D. (1989). Streß und Migräne - Psychobiologische Untersuchungen zu einem Diathese-Streß-Modell der Migräne. *Der Schmerz*, 3(4), 189-194.
- Gerber, W. D. & Hasenbring, M. (2008). Schmerzerkrankungen. In M. Linden & M. Hautzinger, *Verhaltenstherapiemanual* (6. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 555 – 562). Berlin: Springer.
- Gerber, W.-D. & Kropp, P. (1993). Migräne als Reizverarbeitungsstörung. *Der Schmerz*, 7(4), 280-286.
- Gerber, W.-D., Kropp, P., Schoenen, J. & Siniatchkin, M. S. (1996). “Born to be wild oder doch gelernt?” Neue verhaltensmedizinische Erkenntnisse zur Ätiopathogenese der Migräne. *Verhaltenstherapie* 6, 210-220.
- Gerber, W.-D., Petermann, F., Gerber-von Müller, G., Niederberger, U., Rentmeister, B., Siniatchkin, M. & Stephani, U. (2008). MIPAS-Family – Entwicklung und Evaluation eines verhaltensmedizinischen Programms zur Behandlung kindlicher Kopfschmerzen. *Verhaltenstherapie*, 18, 247-255.
- Gerber, W.-D., Stephani, U., Kirsch, E., Kropp, P. & Siniatchkin, M. (2002). Slow cortical potentials in migraine families are associated with psychosocial factors. *Journal of Psychosomatic Research*, 52(4), 215-222.
- Goadsby, P.J. (2012). Pathophysiology of migraine. *Ann Indian Acad Neurol*, 15, 15–22.
- Göbel, H. (2004). *Die Kopfschmerzen* (2. bearbeitete und aktualisierte Auflage). Berlin: Springer.
- Göbel, H. (2006a). Dem Kopfschmerz vorbeugen, die Attacke behandeln. Aktuelle Migränetherapie in der Praxis. *Münchener Medizinische Wochenschrift - Fortschritte der Medizin, Suppl. 2*, 69-74.
- Göbel, H. (2006b). *Therapie primärer Kopfschmerzen in der Praxis* (2. Auflage). Bremen: UNI-MED.
- Göbel, H. (2012). *Migräne*. Berlin: Springer.
- Göbel, H. (2014). *Erfolgreich gegen Kopfschmerzen und Migräne*. (7. Auflage). Berlin: Springer.
- Göbel, H., Krapat, S., Ensik, F.-B.M. & Soyka, D. (1993). Comparison of Contingent Negative Variation Between Migraine Interval and Migraine Attack Before and After Treatment With Sumatriptan. *Headache*, 33(10), 570-572.

- Goleman, D. (1994). *Meditation: Wege nach Innen*. München: Heyne.
- Goslin, R.E., Gray, R.N., McCrory, D.C., Penzien, D., Rains, J. & Hasselblad, V. (1999). Behavioral and Physical Treatments for Migraine Headache. *AHRQ Technical Reviews*.
- Goyal, M., Singh, S., Sibinga, E.M., Gould, N.F., Rowland-Seymour, A., Sharma, R., Berger, Z., Sleicher, D., Maron, D.D., Shihab, H.M., Ranasinghe, P.D., Linn, S., Saha, S., Bass, E.B. & Haythornthwaite, J.A. (2014). Meditation programs for psychological stress and well-being: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med*, 174(3), 357-68.
- Gratton, G., Coles, M.G. & Donchin, E. (1983). A new method for off-line removal of ocular artifact. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 55(4), 468-84.
- Grawe, K., Donati, F. & Bernauer, R. (1994). *Psychotherapie im Wandel – von der Konfession zur Profession*. Göttingen.
- Grossman, P., Niemann, L., Schmidt, S. et al. (2004). Mindfulness-based stress reduction and health benefits: a meta-analysis. *J Psychosom Res*, 57(1), 35-43.
- Gundel, M.K. & Akkaya, F.Y. (2008). Are migraineur women really more vulnerable to stress and less able to cope? *BMC Health Services Research*, 8, 211-217.
- Hansenne, M. & Ansseau, M. (2001). Contingent negative variation and personality in depression. *Neuropsychobiology*, 44(1), 7-12.
- Herrmann, C., Buss, U., Lingen, R. & Kreuzer, H. (1994). The screening for anxiety and depression in routine medical care. *Dtsch Med Wochenschr*, 119 (38), 1283-1286.
- Herrmann, C., Buss, U. & Snaith R. (1995). *HADS-D Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version. Ein Fragebogen zur Erfassung von Angst und Depressivität in der somatischen Medizin*. Bern: Huber.
- Herrmann, C., Scholz, KH. & Kreuzer, H. (1991). Psychologic screening of patients of a cardiologic acute care clinic with the German version of the Hospital Anxiety and Depression Scale. *Psychother Psychosom Med Psychol*, 41 (2), 83-92.
- Herrmann-Lingen, C., Buss, U. & Snaith, R. 2011. *HADS-D Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version*. (3., aktualisierte und neu nominierte Auflage.) Ein Fragebogen zur Erfassung von Angst und Depressivität in der somatischen Medizin. Bern: Huber.
- Holm, J.E. & Lokken, C. (2002). Migraine and Stress: A Daily Examination of Temporal Relationships in Women Migraineurs. *Headache*, 37(9), 553-558.
- Holroyd, K.A. & Penzien, D.B. (1990). Pharmacological versus non-pharmacological prophylaxis of recurrent migraine headache: a meta-analytic review of clinical trials. *Pain*, 42(1), 1-13.
- Holzhammer, J. & Wöber, C. (2006). Nichtalimentäre Triggerfaktoren bei Migräne und Kopfschmerz vom Spannungstyp. *Der Schmerz*, 20, 226 – 237.

- Huber, D. & Henrich, G. (2003). Personality Traits and Stress Sensitivity in Migraine Patients. *Behavioral Medicine*, 29, 4-13.
- Ikemi, A. (1988). Psychophysiological effects of self-regulation method: EEG frequency analysis and contingent negative variations. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 49, 230-239.
- Ikemi, A., Tomita, S., Kuroda, M., Hayashida, Y., & Ikemi, Y. (1986). Self-regulation method: Psychological, physiological and clinical considerations. An overview. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 46, 184-195.
- International Headache Society (IHS) (2004). The International Classification of Headache Disorders, 2nd Edition (ICHD-II). *Cephalalgia*, 24(Suppl. 1), 1-160.
- Jasper, H.H. (1958). The ten-twenty electrode system of the International Federation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 10, 371 -375.
- Jevning, R., Wallace, R.K. & Beidebach, M. (1992). The physiology of meditation: A review. A wakeful hypometabolic integrated response. *Neurosci Biobehav Rev*, 16, 415-424.
- John, P.J., Sharma, N., Sharma, C.M. & Kankane, A. (2007). Effectiveness of yoga therapy in the treatment of migraine without aura: a randomized controlled trial. *Headache*, 47(5), 654-61.
- Jost, W. & Selbach, O. (2001). *Therapie der Migräne* (1. Auflage). Bremen: UNI-MED.
- Kabat-Zinn, J. (1982). An outpatient program in behavioral medicine for chronic pain patients based on the practice of mindfulness meditation: theoretical considerations and preliminary results. *Gen Hosp Psychiatry*, 4(1), 33-47.
- Kabat-Zinn, J. (2006). *Gesund durch Meditation: Das große Buch der Selbstheilung*. Frankfurt am Main: Fischer.
- Kabat-Zinn, J., Lipworth, L. & Burney, R. (1985). The Clinical use of mindfulness meditation for the self-regulation of chronic pain. *J Behav Med*, 8(2), 163-190.
- Kabat-Zinn, J., Wheeler, E. & Light, T. et al. (1998) Influence of a mindfulness meditation-based stress reduction intervention on rates of skin clearing in patients with moderate to severe psoriasis undergoing phototherapy (UVB) and photochemotherapy (PUVA). *Psychosom Med*, 60(5), 625-32.
- Kelman, L. (2007). The triggers or precipitants of the acute migraine attack. *Cephalalgia*, 27(5), 444-451.
- Khoury, B., Lecomte, T., Fortin, G., Masse, M., Therien, P., Bouchard, V., Chapleau, M.A., Paquin, K. & Hofmann, S.G. (2013). Mindfulness-based therapy: a comprehensive meta-analysis. *Clin Psychol Rev*, 33(6), 763-71.
- Kim, S.H., Schneider, S.M., Kravitz, L., Mermier, C. & Burge, M.R. (2013). Mind-body practices for posttraumatic stress disorder. *J Invest Med*, 61(5), 827-34.
- Kimble, M., Ruddy, K., Deldin, P. & Kaufman, M. (2004). A CNV-paradigm in combat veterans with posttraumatic stress disorder, *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neuroscience*, 16, 102-108.

- Kornfield, J. (1987) *Aspekte einer Theorie und Praxis der Meditation*. In: Walsh, R.N., Vaughan, F. Psychologie in der Wende. Grundlagen, Methoden und Ziele der transpersonalen Psychologie. Eine Einführung in die Psychologie des neuen Bewußtseins. 3.Aufl. Bern, München, Wien: Scherz Verlag, 172-176.
- Kowacs, P.A., Piovesan, E.J., Werneck, L.C., Farneli, H., Zani, A.C. & da Silva H.P. (2005). Critical flicker frequency in migraine. A controlled study in patients without prophylactic therapy. *Cephalalgia*, 25(5).
- Köhler, T. & Haimerl, C. (1990). Daily stress as a trigger of migraine attacks: results of thirteen single-subject studies. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 58(6), 870-872.
- Krampen, G. (1991). *Diagnostisches und evaluatives Instrumentarium zum Autogenen Training (AT-EVA)*. Handanweisung (53 Seiten) und Verbrauchsmaterialien. Göttingen: Hogrefe.
- Kristeller, J.L. & Hallet, C.B. (1999). An exploratory study of a meditation-based intervention for binge eating disorders. *J Health Psychol*, 4, 357-363.
- Kropp, P., Brecht, I.B., Niederberger, U., Kowalski, J., Schröder, D., Thome, J., Meyer, W., Wallasch, T.M., Hilgendorf, I. & Gerber, W.D. (2012). Time-dependent post-imperative negative variation indicates adaptation and problem solving in migraine patients. *J Neural Transm*, 119(10), 1213-21.
- Kropp, P. & Gerber, W.-D. (1993). Contingent negative variation - findings and perspectives in migraine. *Cephalgia*, 13, (1), 33-6.
- Kropp, P. & Gerber, W.-D. (1993). Is increased amplitude of contingent negative variation in migraine due to cortical hyperactivity or reduced habituation? *Cephalgia*, 13, 37-41.
- Kropp, P., & Gerber, W.-D. (1995). Contingent negative variation during migraine attack and interval: Evidence for normalization of slow cortical potentials during the attack. *Cephalalgia*, 15, 123-128.
- Kropp, P. & Gerber, W.-D. (1998). Prediction of migraine attacks using a slow cortical potential, the contingent negative variation. *Neuroscience Letters*, 257(2), 73-76.
- Kropp, P. & Gerber, W.-D. (2005). Slow cortical potential in migraine. Predictive value and possible novel therapeutic strategies to prevent an attack. *Functional Neurology*, 20(4), 193-197.
- Kropp, P., Göbel, H., Dworschak, M., & Heinze, A. (1996). Elektrophysiologische Untersuchungen bei Kopfschmerzen: Die „contingent negative variation“ (CNV). *Der Schmerz*, 10(3), 130-134.
- Kropp, P., Kiewitt, A., Göbel, H., Vetter, P. & Gerber, W.-D. (2000). Reliability and stability of contingent negative variation. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 25, 33-41.
- Kropp, P., Kirbach, U., Detlefsen, J.-O., Siniatchkin, M., Gerber, W.-D. & Stephani, U. (1999). Slow cortical potentials in migraine: a comparison of adults and children. *Cephalalgia*, 19 (Suppl. 25), 60-64.

- Kropp, P., Linstedt, U. & Gerber, W.-D. (2005). Migräne – Die Dauer der Erkrankung beeinflusst Amplitude und Habituation ereigniskorrelierter Potenziale. *Der Schmerz*, 19, 489-496.
- Kropp, P., Siniatchkin, M. & Gerber, W.-D. (2000). Contingent negative variation as indicator of duration of migraine disease. *Functional neurology*, 15(Suppl. 3), 78-81.
- Kropp, P., Siniatchkin, M. & Gerber, W.-D. (2002). On the Pathophysiology of Migraine – Links for “Empirically Based Treatment” with Neurofeedback. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 27(3), 203-213.
- Kropp, P., Siniatchkin, M., Stephani, U. & Gerber, W.D. (1999). Migraine – evidence for a disturbance of cerebral maturation in man? *Neuroscience Letters*, 276, 181-184.
- Lazarus, R.S. (1966). *Psychological stress and the coping process*. New York: McGraw-Hill.
- Lazarus, R.S. & Folkman, S. (1984) *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer Publishing Company.
- Liao, M.N. & Liao, X.P. (1997). Acupuncture plus qigong in treating migraine: A clinical observation of 120 cases. *Int J Clin Acupunct*, 65-67.
- Linden, W. *Meditation*. In: Vaitl D & Petermann F. *Handbuch der Entspannungsverfahren Band 1: Grundlagen und Methoden*. (2. überarb. Aufl.) Weinheim: Psychologie-Verlags-Union, 2000:256-268.
- Lorenzen, J., Göbel, H., Gerber, W.-D. & Kropp, P. (2007). Reizempfindlichkeit und aktuelle Befindlichkeit von Patienten mit Migräne ohne Aura – eine Untersuchung zur Contingenten Negativen Variation (CNV). *Der Schmerz*, 21(Suppl. 1), 99.
- Loveless, N. E. & Sanford, A. J. (1974). Slow Potential Correlates of Preparatory Set. *Biological Psychology*, 1, 303-314.
- Lustyk, M.K.B., Chawla, N., Nolan, R.S. & Marlatt, G.A. (2009). Mindfulness Meditation Research: Issues of Participant Screening, Safety Procedures, and Researcher Training. *ADVANCES*, 24, No 1.
- Lutz, A., Slagter, H.A., Dunne, J.D. & Davidson, R.J. (2008). Attention regulation and monitoring in meditation. *Trends Cogn Sci*, 12(4), 163-9.
- Ma, S. H., & Teasdale, J. D. (2004). Mindfulness-based cognitive therapy for depression: Replication and exploration of differential relapse prevention effects. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 72, 31–40.
- Maertens de Noordhout, A., Timsit-Berthier, M., Timsit, M. & Schoenen, M. (1986). Contingent Negative Variation in Headache. *Annals of Neurology*, 19(1), 78-80.
- Mason, O. & Hargreaves, I. (2001). A qualitative study of mindfulness-based cognitive therapy for depression. *British Journal of Medical Psychology*, 74, 197–212.
- Miller, J.J., Fletcher, K. & Kabat-Zinn, J. (1995). Three-year follow-up and clinical implications of a mindfulness meditation-based stress reduction intervention in the treatment of anxiety disorders. *Gen hosp Psychiatry*, 17, 192-200.

- Morfeld, M., Kirchberger, I. & Bullinger, M. (2011). *Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36)*. Handbuch. Göttingen: Hogrefe.
- Müller, I. K. & Ziehen, J., (2009). *Die Förderung von Achtsamkeit, psychischer und physischer Gesundheit durch achtsamkeitsbasierte Interventionen – Meta-Analysen kontrollierter Studien*. Diplomarbeit, Philipps-Universität Marburg.
- Muller-Nordhorn, J., Roll, S. & Willich, S.N. (2004). Comparison of the short form (SF)-12 health status instrument with the SF-36 in patients with coronary heart disease. *Heart*, 90(5), 523-7.
- Murthy, P. J., Gangadhar, B. N., Janakiramaiah, N. & Subbakrishna, D. K. (1997). Normalization of P300 amplitude following treatment in dysthymia. *Biological Psychiatry*, 42, 740–743.
- Murthy, P. J., Gangadhar, B. N., Janakiramaiah, N. & Subbakrishna, D. K. (1998). P300 amplitude and antidepressant response to Sudarshan Kriya yoga (SKY). *Journal of Affective Disorders*, 50, 45–48.
- Nestoriuc, Y. & Martin, A. (2007). Efficacy of biofeedback for migraine: a meta-analysis. *Pain*, 128(1-2), 111-27.
- Neut, D., Fily, A., Cuvellier, J.-C. & Vallée, L. (2012). The prevalence of triggers in paediatric migraine: a questionnaire study in 102 children and adolescents. *The Journal of Headache and Pain*, 13(1), 61-65.
- Niederberger, U. & Kropp, P. (2004). Die nichtmedikamentöse Behandlung der Migräne. *Der Schmerz*, 18(5), 415-420.
- Nosedá, R. & Burstein, R. (2013a). Migraine pathophysiology: anatomy of the trigeminovascular pathway and associated neurological symptoms, cortical spreading depression, sensitization, and modulation of pain. *Pain*, 154, 44-53.
- Oberg, E.B., Rempe, M. & Bradley, R. (2013). Self-directed Mindfulness Training and Improvement in Blood Pressure, Migraine Frequency, and Quality of Life. *Glob Adv Health Med*, 2(2), 20-5.
- Ospina, M.B., Bond, K., Karkhaneh, M., Tjosvold, L., Vandermeer, B., Liang, Y., Bialy, L., Hooton, N., Buscemi, N., Dryden, D.M. & Klassen, T.P. (2007). Meditation Practices for Health: State of the Research. *Evid Rep Technol Assess*, 155, 1-263.
- Ott, U. (2010). *Meditation für Skeptiker: Ein Neurowissenschaftler erklärt den Weg zum Selbst*. München: O.W. Barth.
- Ott, U., Walter, B., Gebhardt, H., Stark, R. & Vaitl, D. (2010). Inhibition of default mode network activity during mindfulness meditation. (Poster) in: *16th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping*. Barcelona, Spanien 6.-10. Juni, 2010.
- Overath, C.H., Darabaneanu, S., Evers, M.C., Gerber, W.D., Graf, M., Keller, A., Niederberger, U., Schäl, H., Siniatchkin, M. & Weisser, B. (2014). Does an aerobic endurance programme have an influence on information processing in migraineurs? *J Headache Pain*, 15(1), 11.

- Paty, J., Brenot, P., Tignol, J. & Bourgeois, M. (1978). Evoked cerebral activity (contingent negative variation and evoked potentials) and modified states of consciousness (sleeplike relaxation, transcendental meditation). *Annales Medico-Psychologiques*, 136, 143–169.
- Pietrobon, D. & Moskowitz, M.A. (2013). Pathophysiology of migraine. *Annu Rev Physiol*, 75, 365–91.
- Pietrobon, D. & Striessnig, J. (2003). Neurobiology of migraine. *Nat Rev Neurosci*, 4(5), 386–98.
- Piron, H. (2003). *Meditation und ihre Bedeutung für die seelische Gesundheit*. (Transpersonale Studien, Band 7). Oldenburg: BIS-Verlag.
- Rainforth, M.V., Schneider, R.H., Nidich, S.I., Gaylord-King, C., Salerno, J.W. & Anderson, J.W. (2007). Stress reduction programs in patients with elevated blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Curr Hypertens Rep*, 9(6), 520–8.
- Rasmussen, B.K. (1993). Migraine and tension-type headache in a general population: precipitating factors, female hormones, sleep pattern and relation to lifestyle. *Pain*, 53, 65–72.
- Regehr, C., Glancy, D., Pitts, A. & LeBlanc, V.R. (2014). Interventions to reduce the consequences of stress in physicians: a review and meta-analysis. *J Nerv Ment Dis*, 202(5), 353–9.
- Rockstroh, B., Elbert, T., Birbaumer, N. & Lutzenberger, W. (1982). *Slow Brain Potentials and Behavior*. Baltimore: Urban & Schwarzenberg.
- Rohan, K. J. (2003). Mindfulness-based cognitive therapy for depression: A new approach to preventing relapse and overcoming resistance in cognitive therapy. *Psychiatry: Interpersonal & Biological Processes*, 66, 272–281.
- Rohrbaugh, J. W. & Gaillard, A. W. K. (1983). Sensory and motor aspects of the contingent negative variation. In: A.W.K Gaillard & W. Ritter (Eds.). *Tutorials in event related potential research: Endogenous components*, 269–310, Amsterdam: Elsevier.
- Rosenzweig, S., Greeson, J.M., Reibel, D.K., Green, J.S., Jasser, S.A. & Beasley, D. (2010). Mindfulness-based stress reduction for chronic pain conditions: variation in treatment outcomes and role of home meditation practice. *J Psychosom Res*, 68(1), 29–36.
- Sauro, K.M. & Becker, W.J. (2009). The Stress and Migraine Interaction. *Headache* 49(9), 1378–1386.
- Schandry, R. (1996). *Lehrbuch Psychophysiologie* (3., korrigierte Auflage). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Schandry, R. (2003). *Biologische Psychologie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Schmidt, R.F. & Thews, G. (1997). *Physiologie des Menschen* (27. korrigierte und aktualisierte Aufl.). Berlin: Springer.

- Schoenen, J. & Maertens de Noordhout, A. (1988). The Role of the Sympathetic Nervous System in Migraine and Cluster Headache. In: J. Olesen & L. Edvinsson (Hrsg.). *Basic Mechanisms of Headache*, 393-410, Amsterdam: Elsevier.
- Schoenen, J., Maertens de Noordhout, A., Timsit-Berthier, M. & Timsit, M. (1985). Contingent negative variation (CNV) as a diagnostic and physiopathologic tool in headache patients. In C. Rose (Ed.). *Migraine*, 17-25, Basel: Karger.
- Schoenen, J., Maertens de Noordhout, A., Timsit-Berthier, M. & Timsit, M. (1986). Contingent negative variation and efficacy of beta-blocking agents in migraine. *Cephalalgia*, 6(4), 229-233.
- Schoenen, J. & Timsit-Berthier, M. (1993). Contingent negative variation: methods and potential interest in headache. *Cephalalgia*, 13(1), 28-32.
- Schoonman, G.G., Evers, D.J., Ballieux, B.E., de Geus, E.J. de Kloet, E.R., Terwindt, G.M., van Dijk, J.G. & Gerrari, M.D. (2007). Is stress a trigger factor for migraine? *Psychoneuroendocrinology*, 32, 532-538.
- Segal, Z. V., Williams, J. M. G., & Teasdale, J. D. (2002). *Mindfulness-based cognitive therapy for depression: A new approach to preventing relapse*. New York: Guilford Press.
- Selye, H. (1956). *The stress of life*. New York: McGraw-Hill.
- Shapiro, D.H. (1987). *Meditationstechniken in der klinischen Psychologie*. Eschhorn bei Frankfurt am Main: Fachbuchhandlung für Psychologie, Verl.-Abt.
- Shapiro, D.H. Jr. (1982) Overview: clinical and physiological comparison of meditation with other self-control strategies. *Am J Psychiatry* 139(3):267-74.
- Shapiro, S. L. & Walsh, R. (2003). An analysis of recent meditation research and suggestions for future directions. *Humanistic Psychologist*, 31, 86–114.
- Sibbritt, D., Adams, J. & van der Riet, P. (2011). The prevalence and characteristics of young and mid-age women who use yoga and meditation: results of a nationally representative survey of 19,209 Australian women. *Complement Ther Med*, 19(2), 71-7.
- Silberstein, S. D., Lipton, R. B. & Breslau, N. (1995). Migraine: Association with personality characteristics and psychopathology. *Cephalalgia*, 15(5), 358-369.
- Siniatchkin, M., Andrasik, F., Kropp, P., Niederberger, U., Streng, H., Averkina, N., Lindner, V., Stephani, U. & Gerber, W.D. (2007). Central mechanisms of controlled-release metoprolol in migraine: a double-blind, placebo-controlled study. *Cephalalgia* 27(9), 1024-32.
- Siniatchkin, M., Averkina, N., Andrasik, F., Stephani, U. & Gerber, W.-D. (2006). Neurophysiological reactivity before a migraine attack. *Neuroscience Letters*, 400, 121-124.
- Siniatchkin, M., Averkina, N. & Gerber, W.D. (2006). Relationship between precipitatory agents and neurophysiological abnormalities in migraine. *Cephalalgia*, 26(4), 457-465.

- Siniatchkin, M., Gerber, W.-D., Kropp, P. & Vein, A. (1998). Contingent negative variation in patients with chronic daily headache. *Cephalalgia*, 18(8), 565-569.
- Siniatchkin, M., Gerber-von Müller, G., Darabaneanu, S., Petermann, F., Stephani, U. & Gerber, W.D. (2011). Behavioral treatment programme contributes to normalization of contingent negative variation in children with migraine. *Cephalalgia*, 31(5), 562-72.
- Siniatchkin, M., Hierundar, A., Kropp, P., Kuhnert, R., & Gerber, W.-D. (2000). Self-regulation of slow cortical potentials in children with migraine: An exploratory study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 25(1), 13–32.
- Siniatchkin, M., Jonas, A., Baki, H., van Baalen, A., Gerber, W.D. & Stephani, U. (2010). Developmental changes of the contingent negative variation in migraine and healthy children. *The Journal of Headache and Pain*, 11(2), 105-113.
- Sokolov, E.N. (1963). Higher nervous functions: the orienting reflex. *Annu Rev Physiol*, 25, 545-80.
- Somjen, G.G. (2001) Mechanisms of spreading depression and hypoxic spreading depression-like depolarization. *Physiol Rev*, 81(3), 1065-96.
- Sorbi, M. & Tellegen, B. (1986). Differential effects of training in relaxation and stress-coping in patients with migraine. *Headache*, 26, 473-481.
- Sorbi, M. & Tellegen, B. (1988). Stress-Coping In Migraine. *Social Science and Medicine*, 26(3), 351-358.
- Specia, M., Carlson, L.E., Goodey, E. & Angen, M. (2000). A randomized, wait-list controlled clinical trial: the effect of a mindfulness meditation-based stress reduction program on mood and symptoms of stress in cancer outpatients. *Psychosom Med* 62(5), 613-22.
- Spierings, E.L.H., Ranke, A.H. & Honkoop, P.C. (2001). Precipitating and aggravating factors of migraine versus tension-type headache. *Headache*, 41, 554 – 558.
- Teasdale, J. D., Segal, Z. & Williams, J. M. G. (1995). How does cognitive therapy prevent depressive relapse and why should attentional control (mindfulness) training help? *Behaviour Research and Therapy*, 33, 25–39.
- Teasdale, J.D., Williams, J.M., Soulsby, J.M., Segal, Z.V., Ridgeway, V.A. & Lau, M.A. (2000). Prevention of relapse/recurrence in major depression by mindfulness-based cognitive therapy. *J Consult Clin Psychol*, 68, 615-623.
- Tecce, J. J. (1972). Contingent negative variation (CNV) and psychological processes in man. *Psychological Bulletin*, 77(2), 73-108.
- Tiefenthaler-Gilmer, U. (2002) *Achtsamkeitsmeditation als klinische Intervention*. Dissertation. Wien.
- Timsit-Berthier, M. (1993). Contingent negative variation and its relationships to arousal and stress in psychopathology. In W. C. McCallum, C. H. Curry (Ed.). *Slow potential changes in the human brain*, 219-227). New York: Plenum Press.
- Tonelli, M.E. & Wachholtz, A.B. (2014). Meditation-based treatment yielding immediate relief for meditation-naïve migraineurs. *Pain Manag Nurs*, 15(1), 36-40.

- Travis, F., Tecce, J., Arenander, A. & Wallace, R. K. (2002). Patterns of EEG coherence, power, and contingent negative variation characterize the integration of transcendental and waking states. *Biological Psychology*, 61, 293–319.
- Travis, F., Tecce, J. J., & Guttman, J. (2000). Cortical plasticity, contingent negative variation, and transcendent experiences during practice of the transcendental meditation technique. *Biological Psychology*, 55, 41–55.
- Treat, L., Liesinger, J., Ziegenfuss, J.Y., Humeniuk, K., Prasad, K. & Tilburt, J.C. (2014). Patterns of complementary and alternative medicine use in children with common neurological conditions. *Glob Adv Health Med*, 3(1), 18-24.
- Trimmel, M. (1990). *Angewandte und Experimentelle Neuropsychophysiologie*. Berlin: Springer.
- Trimmel, M. & Gmeier, G. (2001). Partnerschaftliches Interaktionsverhalten und Stressverarbeitung von Migränapatientinnen. *Psychotherapie, Psychosomatik und Medizinische Psychologie*, 51, 430 – 433.
- Wachholtz, A.B. & Pargament, K.I. (2008). Migraines and meditation: does spirituality matter? *J Behav Med*. 31(4), 351-66.
- Wahbeh, H., Elsas, S.M. & Oken, B.S. (2008). Mind-body interventions: applications in neurology. *Neurology*, 70(24), 2321-8.
- Walter, W. G., Cooper, R., Aldridge, V. J., McCallum, W. C. & Winter, A. L. (1964). Contingent negative variation: an electric sign of sensorimotor association and expectancy on the human brain. *Nature*, 203, 380-384.
- Walton, K. G., Pugh, N. D., Gelderloos, P. & Macrae, P. (1995). Stress reduction and preventing hypertension: Preliminary support for a psychoneuroendocrine mechanism. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 1, 263–283.
- Ware, J. Jr, Kosinski, M. & Keller, S.D. (1996). A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care* 34(3), 220-33.
- Ware J.E., Kosinski, M. & Keller, S.D. (1998). How to score the SF-12 physical and mental health summary scales. Lincoln, RI: Quality metric incorporated 3rd ed.
- Wehrli, W. & Loosli-Hermes, J. (Hrsg.). (2003). *Enzyklopädie elektrophysiologischer Untersuchungen* (2. völlig bearbeitete und erweiterte Auflage). München: Urban & Fischer Verlag.
- Wells, R.E., Bertisch, S.M., Buettner, C., Phillips, R.S. & McCarthy, E.P. (2011). Complementary and alternative medicine use among adults with migraines/severe headaches. *Headache*, 51(7), 1087-97.
- Zigmond, A.S. & Snaith, R.P. (1983). The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*, 67 (6), 361-370.

9. Anhang

A Aushang



Universität Rostock Medizinische Fakultät · PF 10 08 88 · 18055 Rostock	

Zentrum für Nervenheilkunde
Gehlsheimer Straße 20,
18147 Rostock

Institut für Medizinische Psychologie
und Medizinische Soziologie
Direktor: Prof. Dr. Peter Kropp

Sekretariat:
kerstin.jung@med.uni-rostock.de
Telefon: +49 381 494-9530
Telefax: +49 381 494-9532

Sprechstunde:
Mittwoch 13.00 – 15.00 Uhr
Termine unter: +49 381 494-9530

Homepage:
www.imr.med.uni-rostock.de

Studienteilnehmer mit Meditationserfahrung gesucht

Für eine bis Ende März 2013 durchgeführte Studie am Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie der Universitätsmedizin Rostock werden Studienteilnehmer mit Meditationserfahrung gesucht. Wir möchten bei 50 Personen verschiedene psychophysiologische Maße der Aufmerksamkeit, der Herzfrequenz, und der allgemeinen psychischen Gesundheit untersuchen.

Ablauf der Studie:

Es werden drei kurze, nichtinvasive Messungen der Gehirnstromfrequenz (EEG), der Herzratenvariabilität und der visuellen Ordnungsschwelle durchgeführt. Zur Ermittlung der allgemeinen psychischen Gesundheit sind vom Teilnehmer ein paar kurze Fragebögen auszufüllen. Die Gesamtdauer der Testsitzung beträgt 1h 15min. Alle erhobenen Daten werden streng anonym behandelt. Jeder Teilnehmer wird auf Wunsch über die Hintergründe und Ergebnisse der Studie informiert. Darüber hinaus erhält jeder Teilnehmer ein kleines Geschenk.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Studie:

- Sie sollten mindestens 18 Jahre alt sein.
- Sie sollten keine schwerwiegenden körperlichen oder psychischen Erkrankungen haben.
- Sie sollten keine Psychopharmaka einnehmen.
- Sie sollten mindestens 1 Jahr Erfahrung in Meditation vorweisen können.
- Sie sollten eine Form der Meditation ausüben, bei der Fähigkeiten wie Konzentration und Beobachtung trainiert werden.

Wo findet die Studie statt?

Die Studie wird im Zentrum für Nervenheilkunde der Universitätsmedizin Rostock, Gehlsheimer Straße 20 durchgeführt (Bushaltestelle: Gehlsheim Klinik).

Kontakt:

Wenn Sie daran interessiert sind an der Studie teilzunehmen und mehr darüber zu erfahren, melden Sie sich bitte unter:

Email: armin.keller@uni-rostock.de

Tel.: 01621778471

B Zeitungsartikel



Armin Keller misst mit Hilfe eines EEG die Hirnströme von Proband Christian Zimmermann (l.). Foto: Universitätsklinik

22.01.2013 | WEST | WIRTSCHAFT > WISSENSCHAFT & FORSCHUNG > UNIVERSITÄTSKLINIK

Meditation kontra Migräne: Teilnehmer für Studie gesucht

Hilft Meditieren gegen Migräne? Dieser Frage geht eine Studie nach, die die Universitätsklinik jetzt beginnt. Gesucht werden Teilnehmer – Menschen mit Meditationserfahrung, Menschen mit Migräne sowie Probanden, die weder Migräne noch Erfahrungen im Meditieren haben.

Mit der neuen Studie soll herausgefunden werden, wie sich der Gesundheitszustand von Menschen, die regelmäßig meditieren, von Personen mit Migräne unterscheidet. Ziel ist es, Meditationsübungen zur Behandlung von Migräne zu etablieren. „Dass regelmäßiges Meditieren das Wohlbefinden stärkt und sich positiv auf Herz, Kreislauf und Gehirn auswirkt, ist lange bekannt“, sagt Professor Peter Kropp, Direktor des Instituts für Medizinische Psychologie und Soziologie.

Kognitionswissenschaftler Armin Keller untersucht dafür mit verschiedenen Methoden körperliche Mechanismen, die einen Migräneanfall auslösen können. Als Vergleichsgruppe zu den Teilnehmern mit Migräne wählt er eine Gruppe von Teilnehmern mit Erfahrungen in der „Achtsamkeitsmeditation“, die in der Tradition des Zen-Buddhismus, des Vipassana-Buddhismus, des Tai Chi und des Yoga steht. Dafür sucht er Probanden: gesunde Menschen mit mindestens einem Jahr Meditationserfahrung, Menschen mit Migräne und gesunde Menschen ohne Meditationserfahrung und ohne Migräne. Die Untersuchungen erfolgen schmerz- und risikolos, versprechen die Forscher.



Ausgangspunkt der Rostocker Studie sind Untersuchungen, nach denen die Achtsamkeitsmeditation Kopfschmerzen lindern kann. „Eine darauf basierende Therapie zur Stressreduktion ist als Trainingsprogramm zum Beispiel in den USA weit verbreitet“, sagt Armin Keller. Sie beruht auf der Erkenntnis, dass Meditation den Teil des Nervensystems aktiviert, der für das Verlangsamen des Herzschlags und die Entspannung der Blutgefäße zuständig ist und gleichzeitig den Teil des Nervensystems hemmt, der Stress hervorrufen kann. Stress gilt als Hauptauslöser der Migräne.

Migräne ist eine Krankheit, an der etwa zehn Prozent der deutschen Bevölkerung leiden. Sie äußert sich in periodisch wiederkehrenden, anfallsartigen Kopfschmerzen und kann die Betroffenen in ihrem Alltag stark beeinträchtigen. „Bisher werden hauptsächlich Medikamente zur Behandlung von Migräne eingesetzt. Wenn Medikamente jedoch keine oder nicht ausreichende Linderung der Schmerzen bewirken, wird oft nach alternativen Behandlungsmethoden gefragt“, sagt Peter Kropp.

Kontakt: Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Gehlsheimer Straße 20, 18147 Rostock. Armin Keller, Telefon 4 94 95 73, Direktor Prof. Peter Kropp, Telefon 0162/1 77 84 71.

C Pressemitteilung der Universitätsmedizin

Universitätsmedizin Rostock - Meditation kontra Migräne: Teilnehmer für neue Studie gesucht/Wissenschaftler untersuchen Migränapatienten und Menschen mit Meditationserfahrung

Krankenversorgung | Forschung und Lehre | Universität Rostock
Universitätsmedizin Rostock Krankenversorgung

[Startseite](#)
[Patienten- und Besucherinfos](#)
[Über uns](#)
[Kliniken](#)
[Institute](#)
[Aktuelles](#)
[Presse](#)

Aktuelles
Pressemitteilungen
 ➤ Ansprechpartner
 ➤ Archiv
 Veranstaltungskalender
 CIRS
 Mitarbeiterinformationen
 Stellenangebote
 Elmaida
 Hygiene
 Tag der Ausbildung

Pressemitteilungen

21.01.2013:
Meditation kontra Migräne: Teilnehmer für neue Studie gesucht/Wissenschaftler untersuchen Migränapatienten und Menschen mit Meditationserfahrung
 Hilft Meditation gegen Migräne? Dieser Frage geht eine neue Studie nach, die jetzt an der Universitätsmedizin Rostock durchgeführt wird.

Im Mittelpunkt steht dabei die so genannte Achtsamkeitsmeditation. „Dass regelmäßige Meditation das Wohlbefinden stärkt und sich positiv auf Herz, Kreislauf und Gehirn auswirkt, ist lange bekannt“, sagt Professor Dr. Peter Kropp, Direktor des Instituts für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie an der Universitätsmedizin Rostock. Die neue Studie soll nun untersuchen, wie sich der Gesundheitszustand von Personen, die regelmäßig meditieren, von Personen mit Migräne voneinander unterscheidet. Ziel ist es, Meditationsübungen in der Behandlungspraxis von Migräne zu etablieren.

Für die Studie untersucht der Kognitionswissenschaftler Armin Keller, Stipendiat der Barbara Wengeler Stiftung, mit Hilfe von Messungen der Hirnströme (EEG), der Herzratenvariabilität (HRV) und der visuellen Aufmerksamkeit verschiedene körperliche Mechanismen, die zur Auslösung eines Migräneanfalls führen können. Als Vergleichsgruppe zu den Teilnehmern mit Migräne wählt Armin Keller zurzeit eine Gruppe von Teilnehmern mit Meditationserfahrung aus. Diese üben die Achtsamkeitsmeditation aus, die in der Tradition des Zen-Buddhismus, des Vipassana-Buddhismus, des Tai Chi und des Yoga steht.

Ausgangspunkt der Rostocker Studie sind Untersuchungen, nach denen die Achtsamkeitsmeditation Kopfschmerzen lindern kann. Diese „Mindfulness-Based Stress Reduction“ (MBSR) ist als Trainingsprogramm zum Beispiel in den USA schon weit verbreitet, so Armin Keller. Sie beruht auf der Erkenntnis, dass Meditation den Teil des Nervensystems aktiviert, der für das Verlangsamen des Herzschlags und die Entspannung der Blutgefäße zuständig ist und gleichzeitig den Teil des Nervensystems hemmt, der Stress hervorrufen kann. Stress gilt als Hauptauslöser der Migräne.

Migräne ist eine Krankheit, von der etwa 10 Prozent der deutschen Bevölkerung betroffen sind. Sie äußert sich in periodisch wiederkehrenden, anfallsartigen Kopfschmerzen, und kann die Betroffenen in ihrem alltäglichen Leben stark beeinträchtigen. „Bisher werden hauptsächlich Medikamente bei der medizinischen Behandlung von Migräne eingesetzt. Wenn Medikamente jedoch keine oder nicht ausreichende Linderung der Schmerzen bewirken, wird oft nach alternativen Behandlungsmethoden gefragt“, so Professor Kropp.

Für die Studie werden Teilnehmer gesucht – gesunde Menschen mit mindestens einem Jahr Meditationserfahrung, Menschen mit Migräne, und gesunde Menschen ohne Meditationserfahrung und ohne Migräne. Die Untersuchungen erfolgen völlig schmerz- und risikolos.

Kontakt:
 Professor Dr. Peter Kropp, Direktor des Instituts für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Universitätsmedizin Rostock, Gehlsheimer Straße 20, 18147 Rostock, Tel. 01621778471

Armin Keller (MSc), Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Universitätsmedizin Rostock, Gehlsheimer Straße 20, 18147 Rostock, Tel. 0381 494-9573

Professor Dr. Peter Schuff-Werner, Ärztlicher Vorstand, Universitätsmedizin Rostock, Schillingallee 35, 18057 Rostock, Tel. 0381 494-5011

Pressekontakt: Matthias Schümann, Schillingallee 35, 18057 Rostock, Tel 0174 9670720

➤ [zurück](#)

D Probandeninformation mit Einverständniserklärung



Universität Rostock Medizinische Fakultät · PF 10 08 88 · 18055 Rostock	

Zentrum für Nervenheilkunde
Gehlsheimer Straße 20,
18147 Rostock

Institut für Medizinische Psychologie
und Medizinische Soziologie
Direktor: Prof. Dr. Peter Kropp

Sekretariat:
kerstin.jung@med.uni-rostock.de
Telefon: +49 381 494-9530
Telefax: +49 381 494-9532

Sprechstunde:
Mittwoch 13.00 – 15.00 Uhr
Termine unter: +49 381 494-9530

Homepage:
www.imp.med.uni-rostock.de

Probandeninformation

Migräne und Meditation

**Merkmale der kortikalen Informationsverarbeitung und Stressverarbeitung bei
Migränepatienten, Probanden mit Meditationserfahrung und Kontrollprobanden
- Eine explorative Querschnittsstudie -**

**Sehr geehrte Studienteilnehmerin,
sehr geehrter Studienteilnehmer,**

auf den folgenden Seiten erhalten Sie wichtige Informationen über die oben genannte Studie.

1. Anliegen der Studie

Ziel dieser Studie ist es verschiedene psychophysiologische Parameter bei Migränepatienten, Probanden mit Meditationserfahrung und Kontrollprobanden zu messen, um die Einflüsse von Biofeedback und Meditation auf die allgemeine Gesundheit besser verstehen zu können.

2. Konzeption der Studie

Es handelt sich um eine Studie mit 150 Teilnehmern, von denen 50 unter Migräne leiden, 50 Langzeiterfahrung in Meditation haben und 50 als gesunde Kontrollprobanden fungieren. Bei allen Teilnehmern sollen die gleichen Messungen durchgeführt werden.

3. Studiendurchführung/Untersuchungen

Es werden drei kurze, nichtinvasive Messungen der Gehirnstromfrequenz (EEG), der Herzratenvariabilität und der visuellen Ordnungsschwelle durchgeführt. Zur Ermittlung der allgemeinen psychischen Gesundheit sind vom Teilnehmer ein paar kurze Fragebögen auszufüllen. Die Gesamtdauer der Testsitzung beträgt 1h 15min. Alle erhobenen Daten werden streng anonym behandelt. Jeder Teilnehmer wird auf Wunsch über die Hintergründe und Ergebnisse der Studie informiert.

4. Risiken und Nebenwirkungen

Risiken bei der Untersuchung bestehen nicht. Alle Messungen erfolgen nichtinvasiv und sind schmerzfrei. Es kann jedoch durch das Anbringen der Elektroden für die EEG-Messung zu leichten Rötungen der Haut kommen. Wenn das Aufleuchten der Lichtquelle bei der Messung der visuellen Ordnungsschwelle unangenehm ist, berichten Sie dies bitte dem Versuchsleiter.

5. Adresse des Versuchsleiters

Armin Keller
Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie
Universitätsmedizin Rostock
Gehlsheimer Straße 20
18147 Rostock
Tel.: 0381/4949573
E-Mail: armin.keller@uni-rostock.de

6. Hinweise auf Freiwilligkeit

Die Teilnahme an dieser Untersuchung ist freiwillig. Sie können ihre Mitarbeit jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne negative Konsequenzen beenden.

7. Hinweis auf Vertraulichkeit

Alle an dieser Untersuchung beteiligten Personen unterliegen der Schweigepflicht. Ihre Daten werden vertraulich behandelt.

8. Einverständniserklärung

Ich bin ausreichend in mündlicher und schriftlicher Form über die Ziele und Methoden, die möglichen Risiken und den Nutzen der Studie informiert worden. Ich habe die Patienteninformation gelesen und verstanden. Ich hatte ausreichend Gelegenheit Fragen zu stellen. Alle meine Fragen und Bedenken wurden zu meiner Zufriedenheit beantwortet.

Ich bin damit einverstanden, dass im Rahmen der Studie meine Daten aufgezeichnet und anonymisiert zur Auswertung der Ergebnisse verwendet werden. Alle im Rahmen der Studie erhobenen Daten werden vertraulich und gemäß dem Datenschutz behandelt.
Einer wissenschaftlichen Auswertung der anonymisierten Daten und einer möglichen Veröffentlichung der Ergebnisse stimme ich zu.

Ort, Datum

Unterschrift des Probanden/Patienten

Unterschrift des Untersuchers

E Fragebogen zur Person AT-EVA

Krampen
AT-EVA

Fragebogen zur Person (AT)

1. Ihr Name: _____
2. Ihre Anschrift: _____

- Telefon : _____
3. Ihr Geburtsdatum: _____
4. Haben Sie Vorerfahrungen mit dem Autogenen Training (AT) oder einer anderen Entspannungstechnik?
(bitte ankreuzen)
 - ☐ ja, ich habe AT schon einmal in einer Gruppe gelernt
 - vor etwa ____ Jahren
 - zur Zeit praktiziere ich dies: ☐ häufig ☐ selten ☐ nie
 - ☐ ja, ich habe AT in Einzelsitzungen (beim Arzt, Psychologen) gelernt
 - vor etwa ____ Jahren
 - zur Zeit praktiziere ich dies: ☐ häufig ☐ selten ☐ nie
 - ☐ ja, ich habe mir AT selbst (autodidaktisch) anhand von Büchern, Kassetten o.ä. beigebracht
 - vor ____ Jahren
 - zur Zeit praktiziere ich dies: ☐ häufig ☐ selten ☐ nie
 - ☐ ja, ich habe Yoga oder eine andere Meditationstechnik gelernt
 - vor etwa ____ Jahren
 - zur Zeit praktiziere ich dies: ☐ häufig ☐ selten ☐ nie
 - ☐ ja, ich habe die progressive Muskelentspannungstechnik gelernt
 - vor etwa ____ Jahren
 - zur Zeit praktiziere ich dies: ☐ häufig ☐ selten ☐ nie
 - ☐ ja, ich habe eine andere Entspannungstechnik gelernt
 - welche Methode?: _____
 - vor etwa ____ Jahren
 - zur Zeit praktiziere ich dies: ☐ häufig ☐ selten ☐ nie
 - ☐ nein, ich habe bislang weder AT noch eine andere Entspannungsmethode gelernt

-2-

5. Waren Sie schon einmal wegen einer Herz-Kreislauf-Erkrankung in ärztlicher Behandlung?

☐ nein

☐ ja: – wegen welcher Erkrankung? _____

– wann war das? _____

6. Waren Sie schon einmal in psychotherapeutischer, psychiatrischer oder neurologischer Behandlung?

☐ nein

☐ ja: – wegen welcher Erkrankung? _____

– wann war das? _____

7. Leiden Sie an einer chronischen Erkrankung?

☐ nein

☐ ja: – an welcher Erkrankung? _____

8. Nehmen Sie zur Zeit regelmäßig Medikamente?

☐ ja, Herz-Kreislauf-Medikamente

☐ ja, Schmerzmittel

☐ ja, Schlafmittel

☐ ja, Beruhigungsmittel

☐ ja, andere Medikamente – welche? _____

☐ nein, ich nehme keine Medikamente regelmäßig

–3–

9. Warum nehmen Sie an einem Einführungskurs zum Autogenen Training teil? (Bitte alle zutreffenden Gründe ankreuzen!)

- ☐ weil es mir vom Arzt empfohlen wurde
- ☐ weil es mir vom Psychologen empfohlen wurde
- ☐ weil es mir von Freunden / Bekannten empfohlen wurde
- ☐ weil ich davon gehört habe und neugierig bin
- ☐ weil ich mich besser entspannen und erholen können möchte
- ☐ weil ich ruhiger und gelassener werden möchte
- ☐ weil ich mich im Alltag weniger aufregen möchte
- ☐ weil ich mein Konzentrations- / Leistungsvermögen verbessern möchte
- ☐ weil ich meine Schmerzen in den Griff bekommen möchte
- ☐ weil ich selbstsicherer werden möchte
- ☐ weil ich mich selbst besser kennenlernen möchte
- ☐ sonstige (weitere) Gründe: _____
- _____
- _____
- _____

Copyright by Verlag für Psychologie, Dr. C.J. Hogrefe, Göttingen
Urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigungen jeglicher Art, auch einzelner Teile oder Items, sowie die Speicherung auf Datenträgern oder die Wiedergabe durch optische oder akustische Medien, verboten.

Best. – Nr. 01 097 03

F Fragebogen zur aktuellen Befindlichkeit

Name:

Geschlecht: m/w

Alter:

Datum:

Fragebogen zur aktuellen Befindlichkeit

Bitte tragen Sie für die nachfolgenden Fragen die entsprechenden Antworten ein!

1. Wie viele Stunden haben Sie in der letzten Nacht geschlafen?	_____ Stunden	
2. Fühlen Sie sich heute ausgeruht?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
3. Wie viele Tassen Kaffee/schwarzen Tee haben Sie bislang heute getrunken? Wann haben Sie die letzte Tasse getrunken?	_____ Tassen Vor _____ Stunden	
4. Haben Sie in den letzten drei Tagen Medikamente eingenommen? Wenn ja, welche?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein _____ _____ _____
5. Hatten Sie in den letzten drei Tagen überdurchschnittlich viel Stress oder andere Belastungen?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
6. Wie viel Alkohol haben Sie in den letzten 24 Stunden getrunken? Wann haben Sie das letzte Glas Alkohol getrunken?	<input type="checkbox"/> Keinen <input type="checkbox"/> 1 Glas <input type="checkbox"/> 2-3 Gläser <input type="checkbox"/> Mehr Vor _____ Stunden/Tagen	
7. Wie viele Zigaretten haben Sie in den letzten 24 Stunden geraucht? Wann haben Sie die letzte Zigarette geraucht?	_____ Vor _____ Minuten	
8. Haben Sie in der letzten Zeit bewusstseinsverändernde Drogen (außer Alkohol) konsumiert? Wenn ja, welche?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein _____ _____

G Stressverarbeitungsfragebogen SVF 78

Janke & Erdmann
Testheft

_____ **SVF 78**

Name (Kennwort): _____ Vorname: _____

Geschlecht: _____ Alter: _____ Datum: _____ Uhrzeit: _____

Im Folgenden finden Sie eine Reihe von möglichen Reaktionen, die man zeigen kann, wenn man durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden ist.

Bitte lesen Sie diese nacheinander durch und entscheiden Sie jeweils, ob die angegebenen Reaktionen *Ihrer* Art zu reagieren entsprechen.

Dabei stehen Ihnen fünf Antwortmöglichkeiten zur Verfügung:

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

Bitte kreuzen Sie jeweils die Ihrer Reaktion entsprechende Zahl an.

Beispiel:

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

... besuche ich nette Freunde oder Bekannte

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

In diesem Fall ist die 3 („wahrscheinlich“) angekreuzt. Das würde bedeuten, dass „nette Freunde oder Bekannte besuchen“ wahrscheinlich Ihrer Art zu reagieren in der oben genannten Situation entspricht.

Hin und wieder sind die Reaktionen einander ähnlich. Lassen Sie sich davon nicht stören, sondern entscheiden Sie sich jeweils spontan, ohne zu überlegen, wie Sie zuvor geantwortet haben.

Bitte lassen Sie keine Reaktion aus und wählen Sie im Zweifelsfall die Antwortmöglichkeit, die noch am ehesten für Sie zutrifft.

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

1) ... versuche ich, meine Gedanken auf etwas anderes zu konzentrieren

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

2) ... sage ich mir, lass dich nicht gehen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

3) ... sehe ich zu, dass jemand anderes mich bei der Lösung unterstützt

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

4) ... fühle ich mich irgendwie hilflos

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

5) ... sage ich mir, ich habe mir nichts vorzuwerfen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

6) ... kann ich lange Zeit an nichts anderes mehr denken

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

7) ... frage ich mich, was ich schon wieder falsch gemacht habe

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

8) ... überlege ich mein weiteres Verhalten ganz genau

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

9) ... neige ich dazu, die Flucht zu ergreifen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

10) ... sage ich mir, dass ich das durchstehen werde

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

11) ... vermeide ich von nun an solche Situationen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

12) ... werde ich schneller damit fertig als andere

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

13) ... versuche ich, mir alle Einzelheiten der Situation klar zu machen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

14) ... gehe ich irgendeiner anderen Beschäftigung nach

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

15) ... frage ich jemanden um Rat, wie ich mich verhalten soll

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

16) ... esse ich etwas Gutes

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

17) ... denke ich hinterher immer wieder darüber nach

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

18) ... denke ich, möglichst von hier weg

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

19) ... habe ich ein schlechtes Gewissen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

20) ... sage ich mir, du musst dich zusammenreißen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

21) ... sage ich mir, Gewissensbisse brauche ich mir nicht zu machen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

22) ... entziehe ich mich in Zukunft schon bei den ersten Anzeichen solchen Situationen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

23) ... neige ich dazu, schnell aufzugeben

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

24) ... bin ich mit mir selbst unzufrieden

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

25) ... sehe ich mir etwas Nettes im Fernsehen an

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

26) ... denke ich, nur nicht unterkriegen lassen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

27) ... muss ich mich einfach mit jemandem aussprechen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

28) ... kommen mir Fluchtgedanken

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

29) ... ergreife ich Maßnahmen zur Beseitigung der Ursache

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

30) ... bin ich froh, dass ich nicht so empfindlich bin wie andere

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

31) ... beschäftigt mich die Situation hinterher noch lange

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

32) ... tue ich etwas, was mich davon ablenkt

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

33) ... nehme ich mir vor, solchen Situationen in Zukunft aus dem Wege zu gehen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

34) ... versuche ich, meine Erregung zu bekämpfen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

35) ... sage ich mir, ich kann nichts dafür

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

36) ... sage ich mir, andere würden das nicht so leicht verdauen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

37) ... mache ich mir Vorwürfe

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

38) ... sage ich mir, du darfst auf keinen Fall aufgeben

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

39) ... weiß ich nicht, wie ich gegen die Situation ankommen könnte

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

40) ... tue ich mir selbst etwas Gutes

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

41) ... habe ich nur den Wunsch, dieser Situation so schnell wie möglich zu entkommen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

42) ... bitte ich jemanden, mir behilflich zu sein

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

43) ... mache ich einen Plan, wie ich die Schwierigkeiten aus dem Weg räumen kann

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

44) ... denke ich, ich habe die Situation nicht zu verantworten

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

45) ... sage ich mir, nur nicht entmutigen lassen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

46) ... denke ich, in Zukunft will ich nicht mehr in solche Situationen geraten

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

47) ... geht mir die Situation lange Zeit nicht aus dem Kopf

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

48) ... versuche ich, Haltung zu bewahren

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

49) ... erscheint mir alles so hoffnungslos

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

50) ... stürze ich mich in die Arbeit

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

51) ... sage ich mir, es war letzten Endes mein Fehler

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

52) ... habe ich mich viel besser unter Kontrolle als andere in derselben Situation

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

53) ... kaufe ich mir etwas, was ich schon lange haben wollte

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

54) ... neige ich dazu, alles sinnlos zu finden

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

55) ... mache ich mir klar, dass ich Möglichkeiten habe, die Situation zu bewältigen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

56) ... denke ich, mich trifft keine Schuld

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

57) ... habe ich das Bedürfnis, die Meinung von jemand anderem dazu zu hören

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

58) ... versuche ich, mein Verhalten unter Kontrolle zu halten

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

59) ... versuche ich, mich der Situation zu entziehen

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

60) ... spiele ich die Situation nachher in Gedanken immer wieder durch

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

61) ... wende ich mich aktiv der Veränderung der Situation zu

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

62) ... sage ich mir, du kannst damit fertig werden

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

63) ... finde ich meine Ruhe immer noch schneller wieder als andere

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

64) ... passe ich auf, dass es in Zukunft gar nicht erst zu solchen Situationen kommt

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

65) ... suche ich nach etwas, das mir Freude machen könnte

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

66) ... versuche ich, meine Aufmerksamkeit davon abzuwenden

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

67) ... suche ich bei mir selbst die Schuld

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

68) ... versuche ich, mit irgendjemandem über das Problem zu sprechen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

69) ... werde ich hinterher die Gedanken an die Situation einfach nicht mehr los

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

70) ... denke ich, an mir liegt es nicht, dass es dazu gekommen ist

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

71) ... sage ich mir, du darfst die Fassung nicht verlieren

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

72) ... erfülle ich mir einen lang ersehnten Wunsch

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

73) ... nehme ich das leichter als andere in der gleichen Situation

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

74) ... lenke ich mich irgendwie ab

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

75) ... neige ich dazu, zu resignieren

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

76) ... versuche ich, die Gründe, die zur Situation geführt haben, genau zu klären

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

77) ... überlege ich, wie ich von nun an solchen Situationen ausweichen kann

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich


78) ... möchte ich am liebsten einfach weglaufen

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
gar nicht	kaum	möglicherweise	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

H Subtests des Stressverarbeitungsfragebogens SVF 78

Subtests	Strategien	
SVF 1	Bagatellisierung	Positiv-Strategien
SVF 2	Herunterspielen	
SVF 3	Schuldabwehr	
SVF 4	Ablenkung	
SVF 5	Ersatzbefriedigung	
SVF 6	Selbstbestätigung	
SVF 7	Entspannung	
SVF 8	Situationskontrolle	
SVF 9	Reaktionskontrolle	
SVF 10	Positive Selbstinstruktion	
SVF 13	Flucht	Negativ-Strategien
SVF 14	Soziale Abkapselung	
SVF 15	Gedankliche Weiterbeschäftigung	
SVF 16	Resignation	
SVF 17	Selbstbemitleidung	
SVF 18	Selbstbeschuldigung	
SVF 11	Soziales Unterstützungsbedürfnis	Singuläre Strategien
SVF12	Vermeidung	
SVF 19	Aggression	
SVF 20	Pharmakaeinnahme	

I Fragebogen zum Gesundheitszustand SF-12



SF-12

Matthias Morfeld
Inge Kirchberger
Monika Bullinger

**SELBST
BEURTEILUNGSBOGEN**

**ZEITFENSTER
4 WOCHEN**

Fragebogen zum Gesundheitszustand


2., ergänzte und überarbeitete Auflage

ID-Nummer										
Name										
Vorname										
Geburtsdatum	J	J	M	M	T	T	Geschlecht	w	m	
Testdatum	J	J	M	M	T	T				

© Hogrefe Verlag, Göttingen
Nachdruck und jegliche Art
der Vervielfältigung verboten
Best.-Nr. 01 195 11

GÖTTINGEN · BERN · WIEN · PARIS · OXFORD · PRAG · TORONTO · CAMBRIDGE, MA · AMSTERDAM · KOPENHAGEN · STOCKHOLM

HOGREFE



9. Anhang

In diesem Fragebogen geht es um Ihre Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Bitte beantworten Sie jede Frage, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

	Ausgezeichnet	Sehr gut	Gut	Weniger gut	Schlecht
1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?	1	2	3	4	5

Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. *Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt?* Wenn ja, wie stark?

	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
2. mittelschwere Tätigkeiten , z. B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
3. mehrere Treppenabsätze steigen	1	2	3

Hatten Sie in den *vergangenen 4 Wochen aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit* irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?

	Ja	Nein
4. Ich habe weniger geschafft als ich wollte.	1	2
5. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun.	1	2

Hatten Sie in den *vergangenen 4 Wochen aufgrund seelischer Probleme* irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?

	Ja	Nein
6. Ich habe weniger geschafft als ich wollte.	1	2
7. Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten.	1	2

9. Anhang

	Überhaupt nicht	Ein bisschen	Mäßig	Ziemlich	Sehr
8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?	1	2	3	4	5

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den *vergangenen 4 Wochen* gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht).

Wie oft waren Sie in den *vergangenen 4 Wochen* ...

	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
9. ... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
10. ... voller Energie?	1	2	3	4	5	6
11. ... entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6

	Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
12. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

Vielen Dank.

J Hospital Anxiety and Depression Scale HADS-D

HADS-D

Name, Vorname: _____

Geburtsdatum: _____

Code-Nummer: _____

Datum: _____

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient!

Sie werden von uns wegen körperlicher Beschwerden untersucht und behandelt. Zur vollständigen Beurteilung Ihrer vermuteten oder bereits bekannten Erkrankung bitten wir Sie im vorliegenden Fragebogen um einige persönliche Angaben. Man weiß heute, daß körperliche Krankheit und seelisches Befinden oft eng zusammenhängen. Deshalb beziehen sich die Fragen ausdrücklich auf Ihre allgemeine und seelische Verfassung.

Die Beantwortung ist selbstverständlich freiwillig. Wir bitten Sie jedoch, jede Frage zu beantworten, und zwar so, wie es für Sie persönlich **in der letzten Woche** am ehesten zutrifft. Machen Sie bitte nur ein Kreuz pro Frage und lassen Sie bitte keine Frage aus! Überlegen Sie bitte nicht lange, sondern wählen Sie die Antwort aus, die Ihnen auf Anhieb am zutreffendsten erscheint! Alle Ihre Antworten unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht.

Ich fühle mich angespannt oder überreizt

- ☐ meistens
☐ oft
☐ von Zeit zu Zeit/gelegentlich
☐ überhaupt nicht

Ich kann mich heute noch so freuen wie früher

- ☐ ganz genau so
☐ nicht ganz so sehr
☐ nur noch ein wenig
☐ kaum oder gar nicht

Mich überkommt eine ängstliche Vorahnung, dass etwas Schreckliches passieren könnte

- ☐ ja, sehr stark
☐ ja, aber nicht allzu stark
☐ etwas, aber es macht mir keine Sorgen
☐ überhaupt nicht

Ich kann lachen und die lustige Seite der Dinge sehen

- ☐ ja, so viel wie immer
☐ nicht mehr ganz so viel
☐ inzwischen viel weniger
☐ überhaupt nicht

Mir gehen beunruhigende Gedanken durch den Kopf

- ☐ einen Großteil der Zeit
☐ verhältnismäßig oft
☐ von Zeit zu Zeit, aber nicht allzu oft
☐ nur gelegentlich/nie

Ich fühle mich glücklich

- ☐ überhaupt nicht
☐ selten
☐ manchmal
☐ meistens

Ich kann behaglich dasitzen und mich entspannen

- ☐ ja, natürlich
☐ gewöhnlich schon
☐ nicht oft
☐ überhaupt nicht

Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst

- ☐ fast immer
☐ sehr oft
☐ manchmal
☐ überhaupt nicht

Ich habe manchmal ein ängstliches Gefühl in der Magengegend

- ☐ überhaupt nicht
☐ gelegentlich
☐ ziemlich oft
☐ sehr oft

Ich habe das Interesse an meiner äußeren Erscheinung verloren

- ☐ ja, stimmt genau
☐ ich kümmere mich nicht so sehr darum, wie ich sollte
☐ möglicherweise kümmere ich mich zu wenig darum
☐ ich kümmere mich so viel darum wie immer

Ich fühle mich rastlos, muss immer in Bewegung sein

- ☐ ja, tatsächlich sehr
☐ ziemlich
☐ nicht sehr
☐ überhaupt nicht

Ich blicke mit Freude in die Zukunft

- ☐ ja, sehr
☐ eher weniger als früher
☐ viel weniger als früher
☐ kaum bis gar nicht

Mich überkommt plötzlich ein panikartiger Zustand

- ☐ ja, tatsächlich sehr oft
☐ ziemlich oft
☐ nicht sehr oft
☐ überhaupt nicht

Ich kann mich an einem guten Buch, einer Radio- oder Fernsehsendung freuen

- ☐ oft
☐ manchmal
☐ eher selten
☐ sehr selten

10. Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, Armin Keller, dass ich die eingereichte Dissertation mit dem Titel „Migräne und Meditation - Merkmale der kortikalen Informationsverarbeitung und der Stressverarbeitung bei Migränepatienten, Probanden mit Meditationserfahrung und Kontrollprobanden - Eine explorative Querschnittsstudie –“ selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe und andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt sowie die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Armin Keller

Rostock, d. 16.12.14

